



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

Morfología mandibular según el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Yamili Eliana GUTIÉRREZ NAVARRO

ASESOR

Luciano Carlos SOLDEVILLA GALARZA

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Gutiérrez, Y. Morfología mandibular según el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2019.

HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

1 - CÓDIGO ORCID DEL AUTOR:

No aplica

2 - CÓDIGO ORCID DEL ASESOR:

<https://orcid.org/0000-0002-5939-4644>

3 – DNI:

71956204

4 - GRUPO DE INVESTIGACIÓN:

No aplica

5 - INSTITUCIÓN QUE FINANCIA PARCIAL O TOTALMENTE LA INVESTIGACIÓN:

No aplica

6 - UBICACIÓN GEOGRÁFICA DONDE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN:

Facultad de Odontología de la UNMSM

(12° 03' 30" 577° 05' 00" 0)

7 - AÑO O RANGO DE AÑOS QUE LA INVESTIGACIÓN ABARCO:

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

VICE DECANATO ACADÉMICO

UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE



ACTA

Los Docentes que suscriben, reunidos el nueve de diciembre del 2019, por encargo de la Sra. Decana de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachiller:

GUTIÉRREZ NAVARRO, Yamili Eliana

CERTIFICAN:

Que, luego de la Sustentación de la Tesis «**MORFOLOGÍA MANDIBULAR SEGÚN EL BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES DE 18 A 35 AÑOS DE LA CLÍNICA DE IMAGENOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**» y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento: *sobresaliente*
siendo calificado con un promedio de: *VEINTE* *20*

(en letras)

(en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los nueve días del mes de diciembre del dos mil diecinueve.

PRESIDENTE DEL JURADO

C.D. Esp. Héctor Aldo Marengo Castillo

MIEMBRO

Mg. Ernesto Fidel Vilchez Salazar

MIEMBRO (ASESOR)

C.D. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 ó menos)
Criterios: Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.

DEDICATORIA

A mis padres, por brindarme su apoyo
incondicional guiándome siempre con su
inmensurable amor, por todos sus esfuerzos y
motivación.

A mi hermano, por ser mi primer compañero de
aventuras, por todo su cariño y apoyo en todo
momento.

A mis abuelitos por su amor, apoyo y contribuir
con mi formación desde siempre.

A mis tíos y primos por su cariño, apoyo y
motivación constante.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a toda mi familia, por su esfuerzo y dedicación, por ser fuente de amor, motivación y soporte durante todas las facetas de mi vida y a quienes valoro inmensamente por guiarme siempre; sin ellos nada hubiera sido posible.

A mi asesor, el C.D. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza a quien admiro por su labor profesional y docente, por lo cual lo considero como mentor, por su compromiso, predisposición y orientación brindada no solamente en desarrollo de la investigación, sino también en todo el transcurso de mi formación profesional.

Al C.D. Esp. Héctor Aldo Marengo Castillo y al Mg. Ernesto Fidel Vilchez Salazar por guiarme, apoyándome y realizando las correcciones y sugerencias con la finalidad de mejorar la investigación.

Al Mg. Yuri Castro por guiarme en el desarrollo de la investigación y por su apoyo.

Al Mg. Hugo Luque Luque por su apoyo desinteresado en la presente investigación.

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por ser mi segunda casa cobijándome en sus aulas durante muchos años, así como a los docentes de mi querida Facultad de Odontología por sus conocimientos brindados contribuyendo a mi formación profesional y personal.

RESUMEN

Objetivo. Relacionar la morfología mandibular según el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

Métodos. Estudio observacional y transversal, que evaluó 83 radiografías cefalométricas seleccionadas siguiendo los criterios de inclusión y exclusión. Se realizó el trazado cefalométrico en el programa FACAD, registrándose la altura facial anterior y posterior, altura y ancho de rama mandibular, longitud mandibular y ancho de sínfisis; para determinar el biotipo facial se empleó el ratio de Jarabak.

Resultados. El 54,2% fueron hipodivergentes, 36,1% normodivergentes y 9,6% hiperdivergentes; se encontró una altura de rama mandibular de $45,76 \pm 5,45$ mm, ancho de rama de $28,72 \pm 2,77$ mm, longitud mandibular de $72,24 \pm 4,9$ mm y un ancho de sínfisis de $13,74 \pm 1,6$ mm. Al relacionar las variables se encontró una diferencia significativa entre la altura de rama mandibular ($p < 0,001$) y ancho de sínfisis ($p = 0,001$) con el biotipo facial.

Conclusión. La longitud de rama mandibular y el ancho de sínfisis tienen relación con el biotipo facial, siendo el hipodivergente quien presentó mayores medidas respecto a los otros biotipos.

Palabras clave: Biotipo facial; morfología mandibular.

ABSTRACT

Objective. To relate the mandibular morphology according to the facial biotype in patients between 18 to 35 years old of the Imaging Clinic of the School of Dentistry.

Methods. Observational and cross-sectional study, where 83 cephalometric radiographs were selected following the inclusion and exclusion criteria. The Cephalometric tracing was done in the FACAD program, registering the anterior and posterior facial height, height and width of the mandibular ramus, mandibular length and symphysis width; the Jarabak ratio was used to determine the facial biotype. **Results.** We found that the 54,2% were hypodivergent, 36,1% normodivergent and 9,6% hyperdivergent; the average of mandibular ramus height was $45,76 \pm 5,45$ mm, ramus width $28,72 \pm 2,77$ mm, mandibular length $72,24 \pm 4,9$ mm and a symphysis width with $13,74 \pm 1,6$ mm. When the variables were related, we found a significant difference between the height of the mandibular ramus ($p < 0,001$) and the width of the symphysis ($p = 0,001$) with the facial biotype. **Conclusion.** The length of mandibular ramus and width of the symphysis are related to the facial biotype, the hypodivergent being the one who presented greater measures with respect to the other biotypes.

Keywords: Facial biotype; mandibular morphology.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	12
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2.1.	Área problema.....	14
2.2.	Delimitación del problema.....	15
2.3.	Formulación del problema	16
2.4.	Objetivos.....	16
2.4.1.	Objetivo general.....	16
2.4.2.	Objetivos específicos.....	17
2.5.	Justificación.....	17
III.	MARCO TEÓRICO	19
3.1.	Antecedentes	19
3.2.	Bases teóricas.....	22
3.2.1.	Hueso mandibular.....	22
3.2.2.	Biotipo facial.....	26
3.2.3.	Crecimiento del complejo craneofacial.....	27
3.2.4.	Teorías del crecimiento craneofacial.....	32
3.2.5.	Cefalometría	36
3.3.	Definición de términos.....	39
3.4.	Hipótesis.....	41
3.5.	Operacionalización de variables	42
IV.	METODOLOGÍA	43
4.1.	Nivel de investigación	43

4.2.	Diseño de estudio	43
4.3.	Tipo de investigación	43
4.4.	Población y muestra.....	43
4.4.1.	Población	43
4.4.2.	Muestra	44
4.4.3.	Tipo de muestreo	44
4.4.4.	Criterios de inclusión	44
4.4.5.	Criterios de exclusión	45
4.5.	Procedimientos y técnica	45
4.6.	Procesamiento de datos	46
4.7.	Análisis de resultados	46
V.	RESULTADOS.....	47
VI.	DISCUSIÓN	55
VII.	CONCLUSIONES	58
VIII.	RECOMENDACIONES.....	59
IX.	BIBLIOGRAFÍA	60
X.	ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1	Mediciones angulares y lineales del análisis de Bjork-Jarabak.....	38
Tabla 5.1	Estadígrafos de las características morfológicas mandibulares evaluadas.....	48
Tabla 5.2	Características morfológicas mandibulares según biotipo facial.....	49
Tabla 5.3	Características morfológicas mandibulares según sexo.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1	Hueso mandibular y sus partes.....	24
Figura 3.2	Rotación del crecimiento facial producto del crecimiento según biotipo	27
Figura 3.3	Esferas del crecimiento craneofacial, según ratio de Jarabak.....	39
Figura 5.1	Frecuencia del biotipo facial en la muestra estudiada.....	47
Figura 5.2	Medianas y valores extremos de las características morfológicas mandibulares.....	48
Figura 5.3	Altura de rama mandibular según el biotipo facial.....	49
Figura 5.4	Ancho de rama mandibular según el biotipo facial.....	50
Figura 5.5	Longitud mandibular según el biotipo facial.....	51
Figura 5.6	Ancho de sínfisis según biotipo facial.....	52
Figura 5.7	Características morfológicas mandibulares según sexo.....	53
Figura 5.8	Frecuencia del biotipo facial según sexo.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01	Matriz de consistencia.....	65
Anexo 02	Ficha de recolección de datos.....	66
Anexo 03	Procedimientos realizados en el programa Facad.....	67
Anexo 04	Validación del instrumento.....	70
Anexo 05	Constancia de entrenamiento por un experto.....	75
Anexo 06	Permiso de ejecución.....	76
Anexo 07	Autorización para ingreso a la Clínica de Imagenología.....	77
Anexo 08	Obtención y análisis de las radiografías cefalométricas laterales.....	78

I. INTRODUCCIÓN

La mandíbula es un hueso que forma parte del complejo craneofacial que va a crecer junto con las demás partes del cuerpo a medida que se adquiere más años, claro está que su crecimiento puede ser influenciada por muchos factores, como pueden ser la presencia de ciertos estímulos como la masticación, respiración, succión y deglución que van a guiar a una determinada morfología facial de acuerdo a como se den estos si de manera fisiológica o parafuncional; sin embargo el crecimiento del complejo craneofacial y por ende de la mandíbula tiene un límite que se alcanza con la madurez, pero puede presentar ciertos cambios a partir de esa etapa que puede ser ocasionada por distintos factores como podría ser la pérdida de piezas dentarias, traumatismos mandibulares o alguna enfermedad ^{1,2}.

El crecimiento de la mandíbula tanto en cantidad como en dirección influye en la morfología o apariencia facial que van a presentar las personas, que en esta investigación se describe como biotipo facial siguiendo al modelo Siriwat y Jarabak ya que estos autores son estudiosos de la dirección del crecimiento mandibular y lo clasifican en tres patrones que son hipodivergente, normodivergente o neutro e hiperdivergente los cuales se describen en este estudio donde se busca relacionar con la morfología mandibular para observar qué características morfológicas mandibulares pueden presentar determinado biotipo ^{3,4}.

Se sabe que el crecimiento del complejo cráneo facial presenta cierta tendencia que se mantiene a lo largo del crecimiento de las personas hasta que este finalice, por lo cual se puede realizar un estudio temprano y así identificar los biotipos faciales y demás características que podrían generar problemas ya sea en la apariencia facial o función, debido a que cada biotipo presenta ciertas características del macizo craneofacial que difieren entre sí y las hacen particulares ^{3,5}.

Identificando en edades tempranas correctamente las características morfológicas del macizo craneofacial completo y el biotipo facial, es decir diagnosticar temprana y correctamente se puede dar un tratamiento adecuado que puede ser desde interceptivo, ortopédico, ortodóntico propiamente dicho para evitar que en edades tardías el tratamiento se vuelva más complejo y que en algunos casos no baste solo con la ortodoncia sino que ya se deba realizar tratamientos más complejos invasivos como la cirugía ortognática.

El estudiar el biotipo facial no solo ayuda en la planificación del tratamiento, sino también en el pronóstico ya que si el paciente aún está en crecimiento y se realiza determinado tratamiento sin tomar en cuenta el biotipo facial y por ende el sentido rotacional de la mandíbula, puede ocasionar que el tratamiento no sea estable con el tiempo.

Por lo tanto debemos tener en cuenta un diagnóstico temprano y correcto para realizar los tratamientos oportunamente y así evitar que estos se vuelvan más complejos y quizá poco cómodos y más costosos para los pacientes.

Esta investigación presenta varios capítulos en los cuales se mencionan los aspectos de relevancia para el desarrollo del mismo, así como también se explica la metodología y procedimientos para realizarla adjuntando los resultados, discusiones, conclusiones, recomendaciones y finalmente la bibliografía, respetando la autoría de las investigaciones empleadas para la elaboración de este estudio.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Área problema

La odontología estudia el sistema estomatognático, al inicio estudiaba su funcionamiento y enfermedades con un enfoque hacia la restauración del daño, pero con el tiempo se ha ido especializando para poder conocer más cada estructura que compone dicho sistema, por lo cual exige que se tenga un enfoque no solo para restaurar el daño cuando ya ocurrió, sino que en la actualidad busca que se lleven a cabo todos los niveles de atención, comenzando por la promoción y prevención para la adecuada conservación de la salud estomatológica y desarrollo de las estructuras que la componen, aportando así al logro de una buena calidad de vida.

A la vez, el sistema estomatognático es considerado como una unidad morfofuncional que funciona de manera integrada y sincronizada, conformada por estructuras esqueléticas, musculares, angiológicas, nerviosas, glandulares y dentales, que están organizadas alrededor de las articulaciones, que a su vez el conjunto de estructuras mencionada se relacionan orgánica y funcionalmente con los sistemas digestivo, respiratorio, fonológico y de expresión estético-facial, etc ^{6,7}.

De lo anterior, una de las estructuras importantes son las esqueléticas, por lo cual ahora en este siglo XXI se tiene en cuenta los procesos de control de crecimiento y desarrollo craneofacial para el diagnóstico, así como las variaciones dentro del rango normal del crecimiento del maxilar y de la mandíbula con su consecuente desarrollo para una planificación de tratamiento adecuada⁶.

Por lo tanto los procesos de crecimiento y desarrollo craneofacial, del cual una de las bases principales es la mandíbula, ocasionan una importante atención para el odontólogo, debido a que conllevan cambios relevantes en la dimensión vertical facial, ya que la cantidad como la dirección de crecimiento puede modificar de forma relevante las consideraciones biomecánicas en el tratamiento de los pacientes ⁸.

Es importante destacar que el biotipo facial influye también en la estética facial, por ejemplo se sabe que los que presentan un biotipo hiperdivergente presentan una cara más larga, los hipodivergentes poseen una cara corta, mientras que los normodivergentes presentan un rostro más equilibrado; todo esto se da porque cuando el paciente está en crecimiento la mandíbula va a rotar de acuerdo al biotipo facial que presente dando como resultado una cara más larga, corta o equilibrada.

En dicho contexto es importante determinar el patrón de crecimiento vertical, llamado también biotipo facial, para el tratamiento ortodóntico por la influencia que posee en el diagnóstico y pronóstico del crecimiento de las estructuras esqueléticas del maciso craneofacial, así como en el planteamiento de los objetivos de tratamiento ^{9, 10}.

Anteriormente se tomaba la relación molar como la característica principal para realizar el diagnóstico en ortodoncia, lo cual en la actualidad se considera insuficiente por lo mencionado anteriormente, en consecuencia elegir el plan de tratamiento sin considerar la parte esquelética que influye de manera considerable en la estética facial podría conllevar a un mal diagnóstico y un consecuente mal tratamiento.

Con el paso de las décadas y el avance científico se encontraron más componentes a considerar para un diagnóstico adecuado, uno de ellos es el patrón de crecimiento vertical, es decir el biotipo facial y con ello la morfología mandibular.

2.2. Delimitación del problema

Dentro del crecimiento craneofacial, un aspecto importante a considerar es el patrón de crecimiento vertical, este último se divide en tres tipos: el hiperdivergente, neutro o normodivergente e hipodivergente que nos indican el sentido de crecimiento y rotación mandibular según Siriwat y Jarabak ³.

Según Bjork ⁴ las variaciones morfológicas mandibulares se producen cuando la mandíbula gira en sentido horario o antihorario y que la dirección de rotación mandibular se puede predecir mediante el examen de cambios estructurales, además señala que

todas las características morfológicas no se hallarían en un paciente determinado, sin embargo estas características morfológicas relacionadas entre sí son más valiosas en la valoración clínica del patrón facial vertical.

La morfología mandibular es muy cambiante hasta antes de los 18 años, puesto que existe un crecimiento activo hasta esa edad, se considera importante la relación que existe entre esta y el biotipo facial debido a que podemos encontrar cierta tendencia de las características de la morfología mandibular según el biotipo facial ^{4,11}.

Respecto a lo anterior se sabe que el biotipo facial se puede determinar en pleno crecimiento, es decir mucho antes de los 18 años, por lo tanto conociendo esto, se podrían deducir las características morfológicas que van a presentar dichos sujetos una vez que culmine la etapa de crecimiento activa. Entonces esto sería de gran utilidad para poder intervenir realizando tratamientos preventivos o interceptivos a temprana edad y así poder evitar o al menos disminuir las consecuencias de un crecimiento mandibular excesivo o disminuido en relación a sus características morfológicas.

2.3. Formulación del problema

¿Existe relación entre la morfología mandibular y el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos?

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo general

Relacionar la morfología mandibular según el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

2.4.2. Objetivos específicos

- Identificar el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.
- Determinar la altura de rama mandibular en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.
- Determinar el ancho de rama mandibular en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.
- Determinar la longitud mandibular en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.
- Determinar el ancho de sínfisis mandibular en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.
- Comparar las características morfológicas mandibulares con el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

2.5. Justificación

El presente estudio relacionó el biotipo facial con la morfología mandibular en una muestra de radiografías cefalométricas y esto nos brinda una información más cercana a nuestra realidad poblacional para realizar un diagnóstico adecuado, ya que influye significativamente en los objetivos del tratamiento.

La relación que se pretendió hallar fue entre la morfología mandibular (altura de rama, ancho de rama, longitud de cuerpo mandibular y ancho de sínfisis) según el biotipo facial (hiperdivergente, hipodivergente y normodivergente) para poder tener una mejor referencia para un buen diagnóstico y tratamiento.

El motivo de la realización de este estudio en pacientes de 18 a 35 años es que a partir de los 18 años los pacientes ya no presentan un crecimiento activo, es decir ya no existirían variaciones significativas en cuanto a las características morfológicas mandibulares a partir de dicha edad y sumado a esto que en el rango de 18 a 35 años

se tiene más certeza de encontrar pacientes que cumplan con los criterios de selección, los cuales serán descritos más adelante.

Los resultados que se obtuvieron podrían aportar gran ayuda puesto que se realizó en una población peruana, además que al conocer la relación que existe entre el biotipo facial y la morfología mandibular, estos pueden servir para predecir las características morfológicas mandibulares al finalizar el crecimiento activo conociendo previamente el biotipo facial, ya que esta última como ya se mencionó se puede determinar mucho antes de los 18 años, entonces de esta manera se pueden realizar tratamientos ortopédicos u ortodónticos a temprana edad.

De esta manera se pueden ver beneficiados tanto los operadores realizando un diagnóstico adecuado y estableciendo un tratamiento temprano; mientras que el beneficio para los pacientes sería recibir un tratamiento temprano mejorando así la función y estética facial.

Esta investigación puede servir como una referencia bibliográfica con fácil acceso para estudiantes y profesionales del área de odontología.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

- a) **García Y (2018)** ¹² determinó la relación entre el biotipo facial y las dimensiones mandibulares, evaluó cincuenta vistas laterales de Tomografías computarizadas de pacientes entre 18 a 35 años (24 hombres y 29 mujeres) que no presentaban tratamiento ortodóntico previo, de quienes registró cuatro valores lineales en milímetros para determinar las dimensiones mandibulares, entre los cuales están altura de rama mandibular (hipodivergente= $49,03 \pm 3,17$; normodivergente= $45,2 \pm 4,81$ e hiperdivergente = $41,59 \pm 5,57$), longitud del cuerpo mandibular (hipodivergente= $71,35 \pm 5,2$; normodivergente= $65,95 \pm 7,22$ e hiperdivergente= $70,18 \pm 5,91$), ancho de rama mandibular (hipodivergente= $29,40 \pm 2,74$; normodivergente= $26,51 \pm 3$ e hiperdivergente= $26,88 \pm 2,78$) y ancho de sínfisis (hipodivergente= $16,12 \pm 1,20$; normodivergente= $14,83 \pm 2,04$ e hiperdivergente= $14,81 \pm 2,1$), encontró diferencia significativa con el biotipo facial. Concluyó que los sujetos hipodivergentes tuvieron mayores valores respecto a los otros 2 grupos, excepto para la longitud mandibular donde los normodivergentes obtuvieron mayores medidas.
- b) **Obeso E (2014)** ¹³ comparó la longitud de la rama y cuerpo mandibular con las clases esqueléticas en pacientes de 8 a 30 años y para determinarlo utilizó el análisis de Steiner. Realizó la medición de la longitud de rama del punto Ar-Go y la para la longitud de rama consideró Go- Gn, la clase esquelética lo clasificó en I, II y III. Encontró que existe diferencia significativa entre la longitud de rama ($p=0,036$) y cuerpo mandibular ($p=0,000$) y la clase esquelética, pero que al evaluarlo según la edad solo encontró la diferencia significativa en el rango de 19 a 30 años. Concluyó que existe una relación entre la longitud de rama y cuerpo con la clase esquelética.

- c) **Mangla y cols. (2011)** ⁸ evaluaron la morfología mandibular en diferentes biotipos faciales, utilizaron 110 cefalometrías laterales de pacientes entre 18 y 25 años, clasificaron el biotipo facial con el ratio de Jarabak: normodivergente(n=50), hiperdivergente (n=30) e hipodivergente (n=30), tomaron ocho medidas lineales en milímetros, entre las cuales encontraron para la altura de rama (hipodivergente= 53,75; normodivergente= 50,5 e hiperdivergente= 44), ancho de rama (hipodivergente= 33,35; normodivergente= 31,7 e hiperdivergente= 30,45) y ancho de sínfisis (hipodivergente= 14,94; normodivergente= 14,32 e hiperdivergente= 13,55) Determinaron que si existe una diferencia significativa del ancho de sínfisis, alto y ancho de rama mandibular con el biotipo facial, concluyendo que el biotipo hipodivergente presentó una rama más larga y ancha, una sínfisis más ancha respecto a los otros biotipos.
- d) **Swasty y cols. (2011)** ¹⁴ realizaron un estudio en tomografías computarizadas (TC) para determinar las diferencias en los espesores de la placa cortical, altura y ancho mandibular a nivel de sus cortes en 111 pacientes entre 10 a 65 años con diferentes dimensiones faciales verticales; fueron clasificados en cara corta (n=34), larga (n=34) y media (n=43) usando el ratio de Jarabak; realizaron trece cortes seccionales mandibulares, algunos de ellos a nivel del incisivo lateral, canino, primera premolar, segunda premolar, primera molar y segunda molar, en cada uno registraron 8 medidas. Encontraron que para el grosor del hueso cortical varias áreas de la mandíbula son significativamente diferentes respecto a los diferentes grupos faciales ($p < 0,05$), al igual que existe una relación significativa con el ancho y alto de la mandíbula a nivel varios de sus cortes. Concluyeron los pacientes de cara larga tenían un hueso cortical mandibular ligeramente menos grueso, una altura mayor en la sínfisis respecto a los otros dos grupos y un menor ancho a nivel del tercio superior, todo ello respecto a los

otros dos grupos; así como también más alta y ligeramente más ancha en hombres que en mujeres.

e) **Tsunori y cols. (1998)** ⁹ evaluaron las características óseas de la mandíbula en relación al biotipo facial, es estudio fue realizado en 39 cráneos de indios asiáticos en los cuales mediante tomografías realizaron mediciones del grosor de la cortical ósea, inclinación dentaria y del hueso mandibular, altura y ancho del hueso a nivel de los cuatro cortes que realizaron en el incisivo central inferior, segunda premolar inferior, primera molar inferior y segunda molar inferior, mientras que para el patrón facial realizó la toma de radiografías laterales que lo clasificaron como cara larga, corta y normal. Encontraron a nivel del incisivo lateral un espesor de la cortical bucal de 1,5 mm; lingual de 4,5 mm y basal de 3,3 mm; en segundo premolar un espesor de la cortical bucal de 2,3 mm; lingual de 2,6 mm y basal de 4,1 mm y a nivel de la primera molar un espesor de la cortical bucal de 3 mm; lingual de 2,6 mm y basal de 3,7 mm; así como el ancho de la sección mandibular a nivel del incisivo lateral (a nivel de la sínfisis) fue de 13,1 mm en los pacientes de cara corta; 13,3 en los de cara promedio y de 12,5 mm en los de cara larga, encontró relación significativa con el biotipo a nivel del segundo premolar y primera molar, pero no a nivel del incisivo lateral. Concluyeron que los de cara corta obtuvieron mayores medidas en el ancho del hueso mandibular a nivel del incisivo lateral (sínfisis) respecto a los de cara larga, así como el ancho bucal y lingual de la cortical mandibular más ancha en los de cara corta que en los de cara larga.

f) **Siriwat y Jarabak (1985)** ³ identificaron la relación entre la morfología facial con los tipos angulares de las maloclusiones, evaluaron 500 pacientes entre 8 y 12 años haciendo uso de radiografías cefalométricas laterales y clasificándolas con el ratio de Jarabak. Determinaron que sí existe una correlación entre los tipos angulares y la morfología facial ($r = -0,63$); encontrando que el biotipo

hiperdivergente estuvo relacionado con una rama corta y un ángulo goniaco mayor, encontraron que presentaron una maloclusión de Clase II2 (61,9%) y que el biotipo hipodivergente obtuvo una rama larga y mordida abierta en mayor proporción. Concluyeron que los hiperdivergentes presentaban menor altura de rama mandibular; según el sexo los varones presentaron mayores valores lineales.

3.2. Bases teóricas

3.2.1. Hueso mandibular

3.2.1.1. Origen embriológico

El desarrollo de la cara y cavidad bucal se inicia en la cuarta semana de formación, a partir del primer arco faríngeo, al inicio de la 4ta semana se bifurca lateralmente y hacia abajo, para formar los dos mamelones maxilares por arriba y los dos mandibulares por abajo, los cuales son procesos muy importantes en la formación de la cara y boca ¹⁵.

El proceso mandibular, que contiene al cartílago de Meckel, progresa hacia la línea media por debajo del estomodeo para fusionarse con el otro proceso mandibular que se encuentra en el lado opuesto y formar así la mandíbula y el labio inferior; asimismo los procesos mandibulares se fusionan con los procesos maxilares para formar la mejilla reduciéndose así la apertura bucal ¹⁶.

El inicio de la formación del tejido óseo comienza a la sexta o séptima semana de vida intrauterina con la formación del cuerpo mandibular guiado por el cartílago de Meckel (solo guía no participa directamente), se inicia en forma de un aro óseo que se forma en torno al nervio mentoniano y posteriormente las trabéculas óseas se expanden hacia atrás y adelante, por fuera del cartílago de Meckel llamado también cartílago primario; más adelante a las doce semanas aparecen los cartílagos secundarios (coronoideo, sinfisial, condíleo y angular) que intervienen directamente en la osificación de mayor relevancia en la zona de la rama montante de la mandíbula ¹⁶.

Presenta una osificación mixta, intramembranosa (yuxtaparacondral) en cuerpo mandibular ya que es guiado por el cartílago de Meckel y endocondral en la rama mandibular donde participan directamente los cartílagos secundarios.

La conformación se realiza en su totalidad aproximadamente a las trece semanas y la remodelación ósea se inicia a los siete meses de la vida intrauterina, mientras que el crecimiento postnatal es mayor a partir de los dos años como consecuencia de la actividad funcional masticatoria y se da bajo la influencia de los cartílagos de los cóndilos, ramas y del periostio sínfisiario ¹⁶.

3.2.1.2. Anatomía mandibular

Es un hueso impar, medio y simétrico, considerado como el más grande y fuerte de la cara; está conformado por un cuerpo y dos ramas ascendentes

Estructuralmente está compuesto por cuerpo y rama, a su vez cada uno de estos se subdividen ^{17,18}.

- Cuerpo mandibular:

Presenta forma de herradura, podemos encontrar una cara externa e interna, un borde superior y un borde inferior.

Cara externa donde tenemos una cresta media que indica la fusión de dos mitades del hueso en la sínfisis mentoniana, la protuberancia mentoniana, tubérculo mentoniano, agujero mentoniano y la línea oblicua ^{17,18}.

Borde superior o conocido también como porción alveolar se encuentran los dientes inferiores en las cavidades conocidas como alveolos ^{17,18}.

Cara interna en la que encontramos a la apófisis geni superior e inferior, línea milohioidea, fosa submandibular, fosa sublingual, fosa digástrica ^{17,18}.

Borde inferior, que viene a ser la base de la mandíbula ^{17,18}.

- Rama mandibular:

Su cara externa se caracteriza por ser plana, entre esta y el borde anterior se observa la línea oblicua que se proyecta hacia el cuerpo mandibular ^{17,18}.

Su cara interna presenta el orificio del conducto dentario (foramen mandibular),
línula (espina de Spix) y el surco milohioideo.

Borde superior en el cual se observa la escotadura sigmoidea, hacia adelante
tenemos a la apófisis coronoides y hacia atrás la apófisis condílea (cabeza del
cóndilo y cuello del cóndilo) ^{17,18}.

Ángulo mandibular se puede considerar dentro del cuerpo o rama mandibular ^{17,18}.

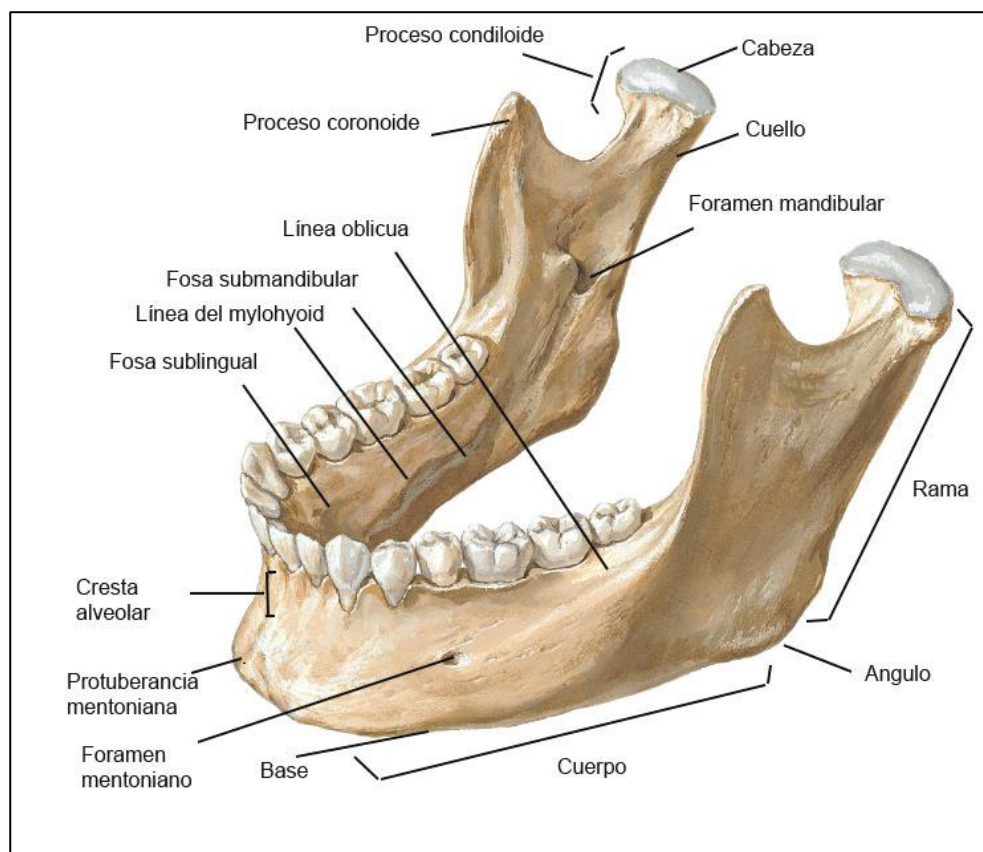


Figura 3.1. Hueso mandibular y sus partes ¹⁹

3.2.1.3. Mandíbula y su relación con el biotipo facial

La mandíbula al igual que los otros huesos del cuerpo aumenta de tamaño y volumen a medida que vamos creciendo, claro que no en todo momento presentamos un crecimiento armónico ni activo, algunos autores plantean que la evolución postnatal del componente facial específicamente hablando depende de los estímulos que se

presenten como la succión, respiración, masticación y deglución funcionalmente correctas nos guían a una morfología facial adecuada y a una estructura armónica del rostro, entre otros factores que se puedan presentar. Siguiendo con la idea anterior la morfología del macizo craneofacial en un neonato da la apariencia de un individuo dolicocefalo con una altura facial reducida y una mandíbula retruida, que implica un crecimiento asimétrico pero con tendencia a armonizarlo, este crecimiento o evolución de los componentes del maciso craneofacial se da a medida que se presenten los estímulos que ya se mencionaron ¹.

Sin embargo, si dichos estímulos como por ejemplo la succión o respiración que el niño realice parafuncionalmente ya no va a traer un crecimiento armónico del macizo, o los distintos factores que puedan afectar entre tantas como la herencia o un traumatismo pueden conllevar a maloclusiones alterando así la morfología facial afectando a un adecuado crecimiento, función y estética facial ¹.

Cutovic y cols ²⁰ señalan que el crecimiento del complejo craneofacial disminuye gradualmente entre los 3 a 7 años de edad, permaneciendo activo únicamente el cóndilo mandibular. Algunos autores indican que la mandíbula crece hasta la adultez, en donde adquiere su dimensión final, el crecimiento de este preserva las características morfológicas dentales y faciales ya sea en oclusiones normales o anormales ^{1,21}.

En relación al biotipo facial que es producto del crecimiento del macizo craneofacial, al relacionarlo con la mandíbula algunos autores reportan que entre el biotipo dolicofacial, braquifacial y mesofacial existe tendencia a que los sujetos dolicofaciales o hiperdivergentes presenten menores medidas respecto a los otros en cuanto a rama y cuerpo mandibular ^{8,14}.

Por lo tanto al encontrar tempranamente determinado biotipo facial vamos a saber cuál va a ser la tendencia del crecimiento mandibular y así poder realizar un tratamiento temprano dirigido a determinada estructura.

3.2.2. Biotipo facial

El biotipo facial hace referencia a una serie de características morfodiferenciales de individuos de la misma especie, respecto a determinados rasgos en común del esqueleto facial, desde tiempos antiguos vinieron estudiando las proporciones e índices faciales para caracterizar las estructuras anatómicas, por ejemplo autores como Ricketts, Downs, Björk, Steiner y entre otros, realizaron estudios de las características de los patrones faciales y la relación que guardan con el crecimiento del complejo craneofacial; el estudio del biotipo o patrón facial se basa en el análisis de la estructura ósea tanto en sentido vertical como horizontal ²²⁻²⁴.

Para el presente estudio emplearemos la clasificación de Jarabak, quien definió el biotipo facial mediante el análisis de Bjork-Jarabak en función de la relación proporcional (ratio) de las alturas faciales posterior y anterior, lo cual es muy valioso para definir las características que presenta el crecimiento en relación al sentido y capacidad de crecimiento, contribuyendo así a un mejor concepto del biotipo facial ^{23,24}.

3.2.2.1. Patrones del biotipo facial

Hiperdivergente (Dólicofacial): Presentan una dirección de crecimiento mandibular vertical, en este patrón generalmente el tercio inferior del rostro es mayor respecto a los otros patrones. Además poseen una mandíbula cuya rotación es hacia abajo y atrás, lo cual nos da una cara con crecimiento rotacional posterior y hacia abajo, la sínfisis se desplaza hacia abajo, es decir el crecimiento se en dirección horaria, presenta su altura facial anterior mayor respecto a la posterior, además el eje Y de Downs y algunos otros ángulos tienden a abrirse, lo cual aparenta una cara larga y estrecha ^{3, 4, 25}.

Hipodivergente (Braquifacial): Presentan dirección de crecimiento horizontal predominante, manifiesta un patrón de crecimiento hacia delante lo que implica que la sínfisis también se dirija en ese mismo sentido, es decir el crecimiento es en sentido contrario a las manecillas del reloj, generando así un mentón prominente, generalmente la cara es corta y ancha ^{3, 4, 25}.

Normodivergente (Mesofacial): También llamado neutral, presenta una dirección de crecimiento equilibrado hacia abajo a lo largo del eje Y de Downs, con incrementos armónicos tanto en sentido anterior como posterior, la sínfisis mandibular se mueve en forma casi directa hacia abajo, es decir crecimiento directo hacia abajo, en su mayoría la cara posee diámetros proporcionales en sentido vertical y horizontal ^{3, 4, 25}.

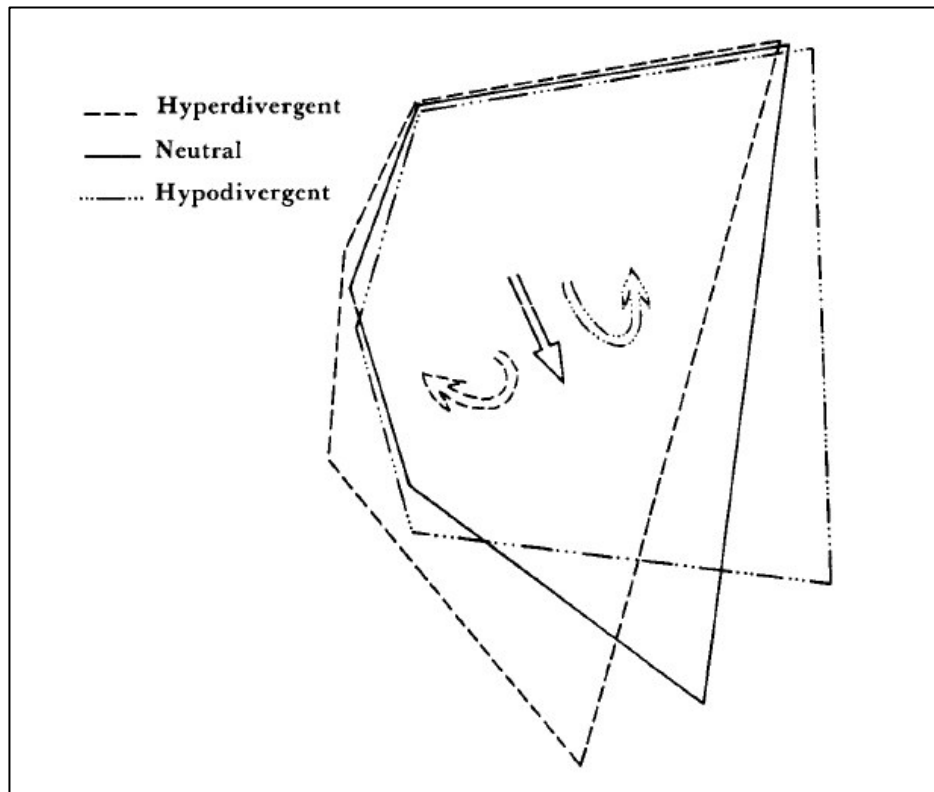


Figura 3.2. Rotación del crecimiento facial producto del crecimiento según biotipo ³

3.2.3. Crecimiento del complejo craneofacial

3.2.3.1. Consideraciones básicas

Tanto el crecimiento como el desarrollo sin tener el mismo significado van de la mano, ya que tienen objetivos en común como lograr el equilibrio en forma y función del cuerpo humano, además incluye las capacidades y adaptaciones adquiridas en el proceso de lograr la madurez ^{26,27}.

El crecimiento hace referencia al incremento de las dimensiones de masa corporal, morfología y del peso, que ocurre en el cuerpo desde que se da la fecundación hasta

llegara la adultez o hasta finalizar el nivel máximo de crecimiento, lo que quiere decir que es el resultado de la división celular, posee un carácter cuantitativo ^{27,28}.

El desarrollo se refiere a las variaciones en las proporciones físicas, tanto cuantitativas como cualitativas que se producen en el cuerpo humano y donde el aumento en la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas es consecuencia, es resultado principalmente de la diferenciación celular ^{26,27}.

La maduración es cuando un órgano ha alcanzado su mayor grado de perfeccionamiento funcional, es decir representa los cambios que ocurren a medida que van pasando los años ²⁷.

3.2.3.2. Mecanismos de crecimiento óseo

- Crecimiento condral

Le atribuye al crecimiento intersticial del cartílago, originado en el mismo cartílago; esto se puede observar en la base de cráneo en forma de sincondrosis, como en el cartílago del septum nasal, en el cartílago sínfisis, así como también en el cóndilo mandibular, el cual presenta crecimiento hacia atrás y hacia arriba, lo cual genera el desplazamiento de la mandíbula hacia adelante y abajo ^{29,30}.

El cartílago de la sínfisis mentoniana, contribuye al desarrollo transversal y mantiene su crecimiento potencial hasta el primer año de vida ³⁰.

Se dice que el crecimiento de la sincondrosis está comandado por la somatotropina ³⁰.

- Crecimiento sutural

Es un crecimiento aposicional, teniendo lugar en las suturas craneanas, en los bordes de los huesos de cráneo, se da por la proliferación de osteoblastos del tejido conectivo, a diferencia del crecimiento periosteal es que en la presente la aposición ósea tiene lugar en los bordes de los huesos ³⁰.

Es el encargado del crecimiento de la calota del cráneo, así del área facial donde existe cierto número de suturas que van regulando el crecimiento de las diferentes estructuras óseas del rostro, por ejemplo dentro del maxilar superior tenemos a la sutura palatina que hace posible el desarrollo de forma horizontal del maxilar, cerrándose recién aproximadamente en la etapa de la adolescencia²⁹.

- **Crecimiento peri-endostal**

También presenta un crecimiento aposicional, se origina en el periosteo y a diferencia de los crecimientos mencionados anteriormente este continua a medida que avance la edad, se encarga del incremento del tamaño en sus tres dimensiones de la cabeza mediante la aposición ósea de la superficie externa y la remodelación interna de todos los huesos³⁰.

En este tipo de crecimiento se observan simultáneamente zonas de aposición y reabsorción óseas que hacen que el hueso modifique su forma y se desplace en el espacio; este proceso conlleva al desarrollo del macizo facial y al crecimiento de los alveolos dentarios. Se le hace principal responsable del desarrollo de los maxilares así como de la cara completa después de los primeros años de vida y cuando disminuye el crecimiento condral y sutural²⁹.

3.2.3.3. Zonas de crecimiento craneofacial

- **Bóveda craneal**

El crecimiento y la remodelación se dan principalmente en las áreas de contacto rodeadas de periostio que están entre los huesos contiguos del cráneo, es decir en las suturas como la occipital, temporal, parietal, sagital y coronal; de esta manera para que se acomode a medida que va creciendo el cerebro³¹.

El crecimiento sutural es el mecanismo fundamental para el crecimiento de la bóveda del craneo y se encarga de reemplazar las fontanelas que se encuentran

presentes en el neonato, una de los papeles que cumplen las fontanelas es dar la flexibilidad al cráneo en el momento del parto. Sin embargo también está presente el crecimiento periostal-endostal que se encarga de la reabsorción de tejido óseo de las superficies internas de la bóveda craneal, al mismo tiempo que se produce la aposición ósea exterior para ir así modificando el contorno durante el crecimiento ³¹.

Según Bishara y Augspurger ²¹ “la cavidad craneal logra el 87% del tamaño total a los dos años de edad, el 90% a los cinco años y el 98% a los 15 años, desde los 15 años hasta la adultez los cambios en el crecimiento son secundarios, es residual”.

- **Base de cráneo**

La base de cráneo es resultado de la formación inicial de un cartílago que se va a osificar, es decir posee una osificación endocondral, a medida que va avanzando la osificación aún persisten franjas de cartílago denominadas sincondrosis entre los centros de osificación.

Los puntos importantes de crecimiento son las sincondrosis esfenooccipital, sincondrosis interesfenoidal y esfenoetmoidal, se sabe que la sincondrosis esfenoetmoidal permanece abierta hasta antes de los seis años de vida, mientras que la sincondrosis esfenooccipital se cierra aproximadamente entre los trece a quince años de edad ³¹.

- **Maxilar**

Presenta una osificación intramembranosa, su crecimiento se da por dos mecanismos; el primero es por aposición ósea en las suturas que unen el maxilar con la base de cráneo y el cráneo mismo, mientras que el segundo es por remodelación superficial.

El crecimiento del maxilar es hacia adelante y hacia fuera respecto al cráneo y a la base de este, lo cual se da de dos formas, uno que es por empuje posterior

como resultado del crecimiento de la base craneal y el otro por el crecimiento sutural.

Al estar unido el maxilar a la base del cráneo en su extremo final hace que el maxilar sea desplazado hacia adelante debido al alargamiento de la base craneal.

Hasta los seis años el desplazamiento producto del crecimiento de la base craneal se considera una parte fundamental del crecimiento en sentido anterior del maxilar, el crecimiento de la base craneal finaliza alrededor de los siete años aproximadamente por lo cual en adelante el crecimiento se da por sus suturas, por lo cual es el mecanismo único que desplaza al maxilar en sentido anterior desde ese momento ³¹.

- **Mandíbula**

Las actividad endocondral y perióstica son consideradas importantes en el crecimiento de la mandíbula en relación al maxilar.

En el cóndilo mandibular se encuentra un cartílago que cubre su superficie, en este cartílago se dan procesos de hiperplasia, hipertrofia y sustitución endocondral, mientras que las zonas restantes de la mandíbula tienen formación y crecimiento por aposición superficial directa y remodelación.

El mentón respecto al cráneo, presenta un crecimiento hacia abajo y en sentido anterior (desplazamiento anteroinferior), y es considerada una zona de crecimiento casi inactiva, debido a que el crecimiento se realiza efectivamente en el cóndilo y en la superficie posterior de la rama mandibular.

El cuerpo mandibular presenta crecimiento por aposición en el periostio del hueso en su zona posterior y a nivel de la rama mandibular se da el crecimiento en altura por remodelación a nivel de su superficie y por reposición endocondral en la región condílea.

Por lo cual teóricamente consideran que la mandíbula tiene un desplazamiento hacia abajo y adelante, mientras que incrementa de tamaño al crecer hacia atrás y hacia arriba; este desplazamiento se da principalmente al avance del hueso en dirección anteroinferior, conjuntamente con los tejidos blandos que lo rodean ³¹.

3.2.4. Teorías del crecimiento craneofacial

3.2.4.1. Teoría de dominancia cartilaginosa (J. Scott)

James H. Scott ³² en su teoría nos plantea que los cartílagos son el factor o centro primario de crecimiento craneofacial a diferencia de las suturas faciales a las cuales considera como un crecimiento compensatorio o centro secundario ya que señala que el cartílago es un tejido que tolera mayor presión que las suturas y que cuenta con la capacidad de desarrollo para empujar de forma expansiva hacia abajo y adelante al complejo nasomaxilar, mientras que la sutura no podrían realizar lo mismo ya que esta solo se adapta a la tracción y no a la presión ^{26,27,33}.

Asimismo indica que quien guía el sentido de crecimiento en el maxilar superior es el septum nasal, mientras que en la base craneal quienes guían el sentido e intensidad de crecimiento son las sincondrosis y a nivel del cartílago del cóndilo mandibular el desplazamiento del esqueleto de la cara es por delante de la espina dorsal; siendo estos cartilaginosos es decir centros primarios ^{26, 27}.

Esta teoría señala que el crecimiento de la cara humana se divide en dos fases:

- **De 0 a 7 años de edad**

En este periodo el crecimiento es mediado por el cartílago del tabique nasal, base de cráneo y por el cóndilo de la mandíbula.

El crecimiento es sutural de manera compensatoria mientras se van separando mediante el crecimiento a nivel del cartílago del tabique nasal y de los elementos que

están en las orbitas. El crecimiento en sentido sagital del maxilar y de la bóveda del cráneo, en los cuales predominan las suturas, se da también de manera compensatoria al de los cartílagos ²⁶.

- **Después del séptimo año**

Durante este periodo el crecimiento del cartílago del tabique nasal y de las suturas que se encuentran a nivel de la cara finalizan y es donde se observa una influencia importante del cartílago condíleo como centro relevante de crecimiento, de la misma forma la sincondrosis esfeno occipital.

En esta etapa el crecimiento del esqueleto facial se en mayor proporción por aposición y remodelación ósea ²⁶.

3.2.4.2. Teoría de dominancia sutural (H. Sicher y Wein Mann)

Esta teoría plantea que los elementos que forman hueso como las suturas, el cartílago y periostio bajo un control genético intrínseco son los encargados del crecimiento facial, forma y dimensiones óseas.

Señala que existe influencia de las hormonas y de las acciones de la musculatura que pueden reforzar el crecimiento sin tener el control de este.

Sicher ³³ en sus estudios demostró que las suturas eran las que causaban el crecimiento en mayor parte, indicando que los centros importantes de crecimiento están en las regiones suturales que se encuentran entre las estructuras óseas membranosas del esqueleto craneal, del maxilar y mandíbula, en conjunto con las zonas de osificación endocondral de la base de cráneo y de la región condílea de la mandíbula, en consecuencia la mandíbula tiene un desplazamiento debido a la presión que se crea por el crecimiento sutural de manera que se empuja a la mandíbula.

Señala que existen cuatro suturas pares que se encargan del crecimiento del macizo nasomaxilar, estas son las frontomaxilares, las cigomaticomaxilares, las

cigomaticotemporales y las pterigopalatinas que se encargan de unir la cara con el cráneo empujando al complejo macizo craneofacial hacia adelante y abajo para que esté adaptado el crecimiento con el de la mandíbula ^{26,33,34}.

3.2.4.3. Teoría de matriz funcional (Melvin Moss)

Melvin Moss ³⁵ propuso una teoría basada en un concepto de Klauw, quien señalaba que la región craneal se formaba como producto de la actividad funcional de los órganos que lo rodean, oponiéndose a la teoría de Sicher ya que realizó estudios clínicos donde sus resultados refutaron que sean la sutura o el cartílago centros primarios de crecimiento ^{26,35}.

Según lo anterior el crecimiento de los huesos y cartílagos se producen como una respuesta al crecimiento de la matriz funcional que vendrían a ser los músculos, nervios, tejidos blandos, dentarios, glandulares y cavidades; además señala que los factores epigenéticos (regionales y locales), son responsables de las respuestas de adaptación de los huesos y órganos ^{26,27}.

Presenta dos tipos de matriz funcional, las cuales son la periosteal o de transformación que incluye a los músculos y actúan sobre el hueso, tendón y cartílago (unidad esquelética) encargándose del remodelado óseo produciéndose así un crecimiento directo transformacional; la otra matriz es la capsular o de traslación que va a generar un cambio de la posición espacial de las estructuras macroesqueletales y estas son la fosa neurocraneal, cavidad nasal, orbital, nasal y faríngea ^{26,27,35,36}.

Entre los estudios para defender su teoría está el que realizó en pacientes que tenían ausencia congénita del tabique nasal en el que observó un desarrollo facial simétrico además de procesos alveolares con posición normal y desarrollo de la dentición normal aunque con cierta deformación en la columna y punta nasal ^{26,36}.

3.2.4.4. Teoría del servosistema (A. Petrovic)

Esta teoría plantea que el crecimiento craneofacial se da mediante mecanismos de aceleración y desaceleración, regulados por sistemas de retroalimentación positiva y negativa, esta teoría la explica con un modelo cibernético, según la cual dichos procesos están orientados a dirigir al establecimiento y mantenimiento de una oclusión eficaz ³⁷⁻³⁹.

Plantea la existencia de dos tipos de cartílagos siendo estos:

- **Primarios:** vendrían a ser el cartílago epifisiario, cartílagos de las sincondrosis de la base craneal y cartílago del tabique nasal. Cuando el crecimiento es producto de la división celular de sus condroblastos parece que depende fundamentalmente de los factores extrínsecos generales que serían la hormona somatotropina (STH)-somatomedina, hormonas sexuales, tiroxina entre otros factores hormonales y humorales; mientras que los factores biomecánicos solo modulan la dirección del crecimiento con un efecto muy pobre o nulo en la cantidad de crecimiento ²⁶.
- **Secundarios:** están el cartílago condilar, coronoideo, angular de la mandíbula, de la sutura medio palatina, de los callos de fractura. Cuando el crecimiento se da por la división de sus células (precondroblastos) parece ser dependiente a factores extrínsecos generales y locales, ya que estos factores locales pueden modular la cantidad de crecimiento, no como en los primarios que solo modulaban la dirección de crecimiento sin mucho efecto; es decir se podría usar aparatos ortopédicos o funcionales de acuerdo a la necesidad ²⁶.

El maxilar tiene un desplazamiento hacia adelante como resultado del efecto de la STH y de la somatomedina sobre el cartílago del tabique nasal, que induce a un crecimiento de la sutura premaxilar y en menor proporción de la sutura maxilopalatina, así el maxilar va cambiando su posición y de esta manera induce a la mandíbula a un cambio generando una señal que hace que el músculo pterigoideo lateral y otros músculos masticatorios incrementen su actividad llevando

a los arcos a una posición oclusal óptima; este incremento induce a que se produzca una proliferación a nivel del cartílago condilar, que genera un estímulo para una rotación del crecimiento en sentido posterior de la mandíbula y un posterior crecimiento condilar ^{27,37,38}.

3.2.4.5. Teoría del control morfogenético (V. Limborgh)

Van Limborgh ⁴⁰ presentó un modelo en el que indica que hay un conjunto de elementos, por lo que se dice multifactorial, que modifica el crecimiento y desarrollo craneofacial, los cuales son los factores genéticos intrínsecos, factores epigenéticos generales y locales, así como factores medioambientales generales y locales; señala que los factores genéticos intrínsecos que viene a ser la carga genética heredada actúa en las células del mismo tejido y determinan las características en estas, los factores epigenéticos son genéticamente determinados pero con una acción indirecta sobre el crecimiento de determinada estructura ya sea de origen en una estructura adyacente(locales) o en estructuras alejadas a donde ejercen su acción (generales), los factores medioambientales locales como es la fuerza muscular señala que es una de las que tiene una función regulatoria mayor junto con el factor epigenético local y finalmente menciona a los factores ambientales generales donde considera a los alimentos, suministro de oxígeno, etc ^{39,40}.

3.2.5. Cefalometría

Emplea la telerradiografía o radiografía de perfil con la finalidad de efectuar mediciones cefálicas para realizar el análisis cefalométrico que consiste en la interpretación del conjunto de medidas obtenidas mediante el trazado de estructuras craneofaciales de referencia en la radiografía de perfil, cuyo objetivo es el análisis de las relaciones esqueléticas y dentarias, lo cual hace posible el estudio del esqueleto craneofacial ^{23,41}. Actualmente la cefalometría es empleada de forma complementaria al estudio clínico del paciente, ayudando a obtener un diagnóstico objetivo en relación al aporte que

posee en el estudio de la estructura esquelética craneofacial, haciendo uso de puntos cefalométricos, líneas, ángulos y planos que servirán de guía para determinar las características del macizo craneofacial, en base a las normas establecidas por análisis cefalométricos, para así establecer los objetivos del tratamiento; por lo cual cumple un papel fundamental para la planificación de un tratamiento exitoso, sumado a ello la cefalometría al ser estandarizada permite que su análisis sea comparable con el paso del tiempo, como por ejemplo en el transcurso y/o finalización del tratamiento que corresponda.

De lo anterior se entiende que para obtener un adecuado diagnóstico y tratamiento en ortodoncia no es suficiente con el estudio clínico, sino que además la cefalometría es un examen complementario de suma importancia para lograr cumplir satisfactoriamente los objetivos de tratamiento ^{14,15, 41}.

3.2.5.1. Análisis cefalométrico de Bjork Jarabak

Este análisis es de gran importancia para determinar las características del crecimiento tanto en el aspecto cualitativo como cuantitativo, lo que implica la dirección y potencial de crecimiento, sumado a lo anterior aporta ayudando a mejorar la definición del biotipo facial ²².

Este análisis al permitir conocer la dirección de crecimiento nos ayuda a actuar de manera favorable con una mecánica de tratamiento adecuada orientada para la corrección de los problemas esqueletales o evitando que se complique más la maloclusión en los pacientes de corta edad ya sea dirigiéndonos a un tratamiento ortopédico y/o ortodóntico de acuerdo al caso que se presente, salvo casos extremos donde se tenga un potencial de crecimiento muy anormal requerirá una intervención quirúrgica al final de la etapa de desarrollo ²².

El polígono de Bjork-Jarabak estudia la dirección y magnitud de crecimiento remanente, que contribuye de manera complementaria al estudio del biotipo facial; es considerado como eficaz para predecir el comportamiento que adoptarán las estructuras en un futuro

en repuesta al tratamiento realizado en pacientes que presentan un biotipo que no está claramente definido ^{22,24}.

El biotipo facial en el presente análisis fue definido en función de la relación proporcional entre la altura facial posterior y altura facial anterior, llamada también de ratio de Jarabak ^{3,23}.

Tabla 3.1. Mediciones angulares y lineales del análisis de Bjork-Jarabak ²².

Mediciones			
Angulares			
Angulo	De la Silla	Na-S-Ar	123° ± 5°
	Articular	S-Ar-Go	143° ± 6°
	Goniaco	Ar-Go-Me	130° ± 7°
		Superior Ar-Go-Na	52° - 55°
		Inferior Na-Go-Me	70° - 75°
	Suma total		396° ± 6°
Lineales			
Longitud	Base craneal anterior	S-Na	71 ± 3 mm
	Base craneal posterior	S-Ar	32 ± 3 mm
	Altura de rama mandibular	Ar-Go	44 ± 5 mm
	Longitud del cuerpo mandibular	Go-Me	71 ± 5 mm
	Altura facial anterior	Na-Me	105 – 120 mm
	Altura facial posterior	S-Go	70 – 85 mm

- **Relación entre la altura facial posterior y anterior**

Determina la dirección del crecimiento, mediante una relación entre la altura facial anterior que es determinada por los puntos Nasion - Mentoniano y la altura facial posterior determinada por Silla – Gonion ³.

Se conoce también como ratio de Jarabak mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Altura Facial Posterior}}{\text{Altura Facial Anterior}} \times 100$$

54% - 58 % → Hiperdivergente, presenta crecimiento a favor de las agujas del reloj, es decir hacia abajo y atrás o crecimiento rotacional posterior.

59 a 63% → Normodivergente, presenta crecimiento hacia abajo y hacia adelante a lo largo del eje Y de Downs.

64 a 80% → Hipodivergente, presenta crecimiento en contra de las agujas del reloj, es decir predominantemente horizontal o crecimiento rotacional anterior³.

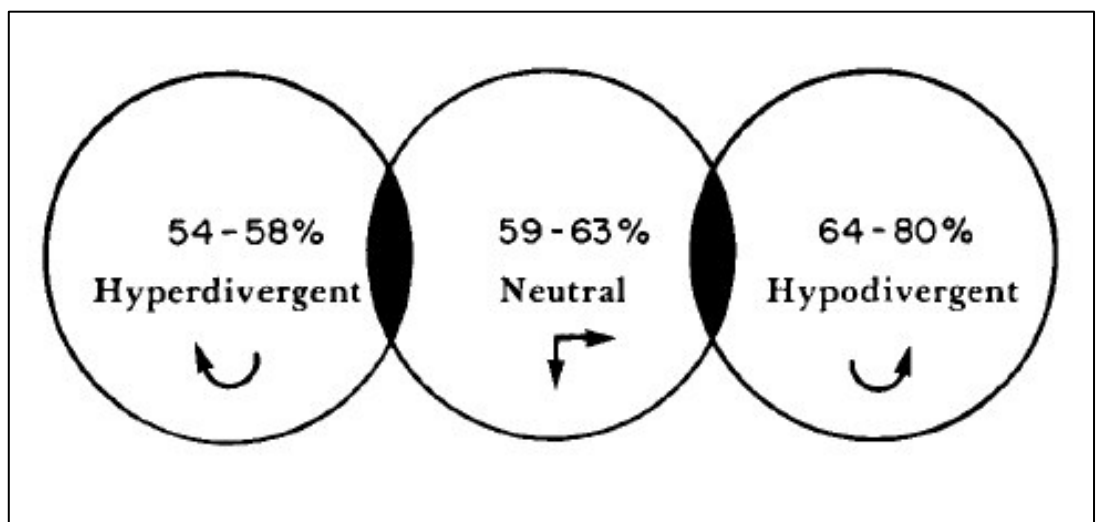


Figura 3.3. Esferas del crecimiento craneofacial, según ratio de Jarabak³

3.3. Definición de términos

- **Morfología:** Se ocupa del estudio de la forma anatómica de un organismo, describiendo las características de determinado sistema en un ser vivo⁴².
- **Biotipo facial:** Es un conjunto de características morfodiferenciales faciales utilizada para clasificar a las personas en grupos según ciertas variaciones en la relación proporcional del esqueleto de la cara en sentido transversal y

vertical, determinadas por la dirección del crecimiento del esqueleto facial^{17,22,23}.

- **Hiperdivergente:** patrón que presenta características que indican dirección de crecimiento mandibular vertical^{3,4}.
- **Hipodivergente:** patrón que presenta características que indican dirección de crecimiento mandibular mayor en sentido horizontal^{3,4}.
- **Normodivergente:** patrón que presenta características que indican un crecimiento mandibular con mayor crecimiento directo hacia abajo, armónico^{3,4}.
- **Crecimiento:** es producto del incremento de las dimensiones de masa corporal que ocurre en un organismo hasta alcanzar el nivel máximo de crecimiento, como resultado de una división celular, es cuantitativo^{27,28}.
- **Desarrollo:** hace referencia a cambios físicos cuantitativos y cualitativos que se dan en un organismo que permiten el aumento de la complejidad de la organización e interacción de los sistemas que lo componen, es producto principalmente de una diferenciación celular^{26,27}.
- **Maduración:** es el resultado de los cambios ocurridos con la edad, cuando un órgano ha alcanzado su mayor grado de perfeccionamiento funcional²⁷.
- **Cefalometría:** es una técnica que emplea la telerradiografía con la finalidad de efectuar mediciones cefálicas, que hace posible establecer de forma objetiva relaciones entre las estructuras esqueléticas y dentarias, a través de la medición de ángulos, distancias y proporciones en dicha telerradiografía^{23,41}.

3.4. Hipótesis

Existe relación entre la morfología mandibular y el biotipo facial en radiografías cefalométricas de pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

3.5. Operacionalización de variables

Variable	Indicador	Valor final	Tipo de variable
Biotipo facial	Ratio de Jarabak: Es resultado de relacionar la altura facial anterior y posterior.	Hiperdivergente:54-58% Normodivergente:59%-63% Hipodivergente:64-80%	Categórica Nominal Politómica
Morfología mandibular	<ul style="list-style-type: none"> - Altura de Rama: Se define como la distancia entre el punto Articular (Ar) al punto Gonion (Go). - Ancho de Rama: Se define como la distancia entre el punto R1 (punto más profundo del borde anterior de la rama) y el punto R2 (es la proyección horizontal paralela al plano de Frankfort del punto R1 sobre el borde posterior de la rama) - Longitud Mandibular: Se define como la distancia del punto Gonion (Go) al punto Menton (Me). - Ancho de Sínfisis: Se define como la distancia hallada en una paralela al plano Go-Me que pase por el punto Pogonion, delimitada por dos líneas perpendiculares al plano Go-Me; una que pasa por punto Pogonion y otra tangente al borde posterior de la sínfisis mandibular. 	Milímetros	Numérica Continua
Sexo	Según la información del banco de radiografías cefalométricas	Masculino Femenino	Categórica Nominal Dicotómica
Edad	Según la información de edad del banco de radiografías cefalométricas.	Años	Numérica Continua

IV. METODOLOGÍA

4.1. Nivel de investigación

El presente estudio es de nivel relacional, porque se buscó la existencia de una relación entre dos variables ⁴³.

El modelo a seguir es:



Donde

X: Biotipo facial

Y: Morfología mandibular, constituido por altura de rama mandibular, ancho de rama mandibular, longitud mandibular y ancho de sínfisis.

4.2. Diseño de estudio

El diseño empleado corresponde a un estudio observacional ya que el investigador se comporta como un espectador del fenómeno en estudio sin modificarlo.

4.3. Tipo de investigación

La presente investigación es un estudio de tipo básico, prospectivo y transversal. Básico, porque amplía y profundiza el conocimiento científico existente acerca de la realidad ⁴⁴. Prospectivo porque se realizaron análisis y mediciones de las radiografías cefalométricas después de su recolección del banco de radiografías. Transversal porque los datos se midieron una sola vez.

4.4. Población y muestra

4.4.1. Población

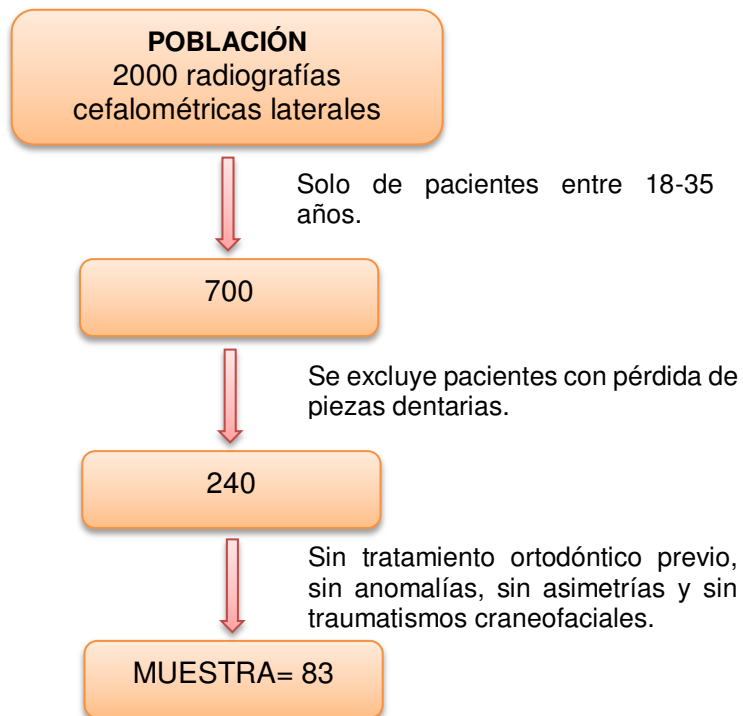
La población está constituida por radiografías cefalométricas laterales de pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

4.4.2. Muestra

Formado por 83 radiografías cefalométricas de pacientes entre 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos que cumplan los criterios de inclusión y exclusión.

4.4.3. Tipo de muestreo

Para seleccionar la muestra se realizó un muestreo de tipo no probabilístico, siguiendo los criterios de selección.



4.4.4. Criterios de inclusión

- Radiografías de pacientes de 18 a 35 años.
- Pacientes con presencia de todas las piezas permanentes, puede incluir o no las terceras molares.
- Pacientes sin tratamiento previo de ortodoncia
- Pacientes sin anomalías craneofaciales evidentes
- Pacientes sin asimetrías faciales evidentes

4.4.5. Criterios de exclusión

- Radiografías de pacientes de 18 a 35 años con aparatología ortodóntica
- Radiografías de pacientes que hayan sufrido traumatismos craneofaciales.

4.5. Procedimientos y técnica

La muestra se consiguió revisando que cumplieran los criterios de inclusión y exclusión siendo estos verificados en las historias clínicas de los pacientes de la unidad de posgrado de la FO-UNMSM y con la ayuda de los registros de sus operadores, una vez conseguida los datos de los pacientes, se procedió a buscar las radiografías cefalométricas laterales en el banco de radiografías de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos que estuvieron registradas desde el año 2015 al 2019, previamente se realizaron las gestiones correspondientes para solicitarlas y se contó con la aprobación respectiva para tener el acceso.

Para realizar las mediciones y el análisis se utilizó el programa FACAD versión 34.03.01, donde primero se ingresaron las radiografías obtenidas para codificarlas y tenerlas en la carpeta de dicho programa, seguidamente se realizó la calibración de las imágenes a la longitud real.

Luego se procedió a realizar los trazados cefalométricos, en el cual se hallaron las alturas faciales anterior y posterior para determinar el ratio de Jarabak clasificando en hipodivergente, normodivergente e hiperdivergente, posterior a esto se realizaron las mediciones de la altura de rama, ancho de rama, longitud mandibular y ancho de sínfisis (Anexo 03)

El ratio de Jarabak se halló con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Altura Facial Posterior}}{\text{Altura Facial Anterior}} \times 100$$

Se empleó como método de recolección una ficha de recolección de datos que fue validada previamente por tres especialistas de ortodoncia y dos del área de investigación y estadística (Anexo 04).

Todo esto se realizó con un previo entrenamiento realizado con un experto con el manejo del programa y el uso de los instrumentos de medición del programa. Luego de la explicación dada se procedió a realizar el análisis y las mediciones de 10 radiografías cefalométricas, que no eran parte de la muestra, registrando lo obtenido en una base de datos y seguidamente el experto procedió a realizar lo mismo con dichas radiografías; al realizar el análisis de correlación intraclase se obtuvo un valor de 0,835; por sugerencia del experto se realizó un segundo entrenamiento siguiendo la modalidad anterior, se empleó 10 radiografías más, las cuales fueron diferentes a las usadas en la primera ocasión y se volvió a realizar el análisis de correlación intraclase resultando esta vez un valor de 0,917 que consideró aceptable, dando pase así a la ejecución de la presente investigación (Anexo 05).

4.6. Procesamiento de datos

Se utilizó el programa estadístico SPSS 21.0 para procesar los datos obtenidos y realizar los análisis que se requerían.

4.7. Análisis de resultados

Para analizar la información obtenida durante la ejecución, se realizó la elaboración de la base de datos realizando el análisis descriptivo, donde para las variables cualitativas se emplearon tablas de frecuencias, de contingencia y gráficos mientras que para las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central y variabilidad.

Para la comparación del biotipo facial se procedió primero a realizar la prueba de normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov en donde obtuvimos un $p > 0,05$ lo cual nos indicó una distribución normal por lo tanto para relacionar las medidas de las características de la morfología mandibular con el biotipo facial se empleó ANOVA para grupos independientes y luego la prueba Post-Hoc de Bonferroni.

Para la comparación del sexo con las medidas de las características de la morfología mandibular se empleó la prueba T de Student para grupos independientes.

Todos estos análisis se realizaron teniendo como nivel de significancia el 5%.

V. RESULTADOS

Se evaluaron 83 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión; el 59% (n=49) fueron mujeres y el 41% (n=34) varones. El promedio de edad fue: $22,11 \pm 3,19$ años.

Al analizar la frecuencia del biotipo facial se encontró que el 54,2% fueron hipodivergentes, el 36,1% normodivergentes y el 9,6% como hiperdivergentes (Figura 5.1).

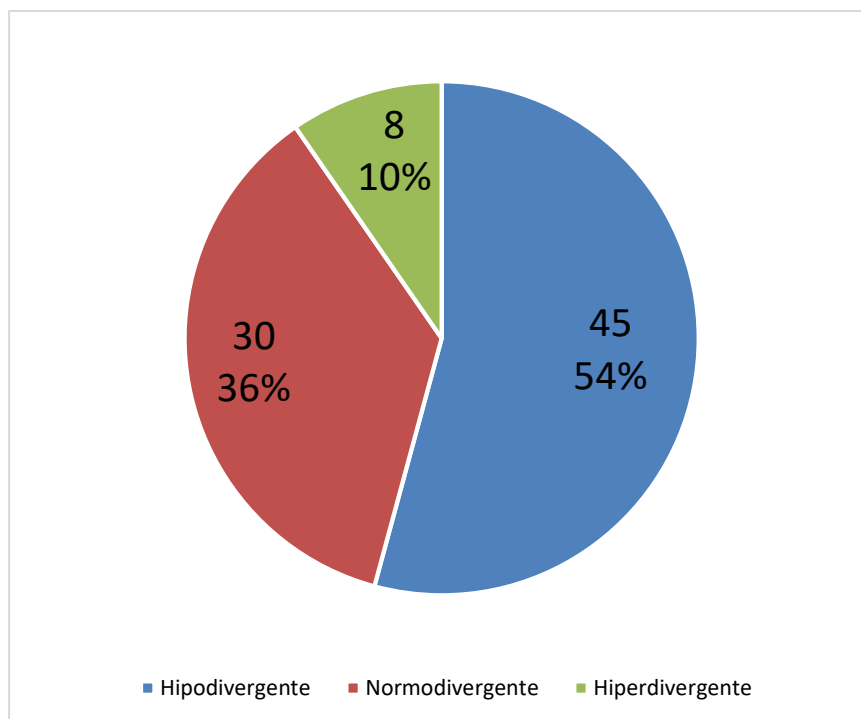


Figura 5.1. Frecuencia del biotipo facial en la muestra estudiada

Cabe indicar que el ratio de Jarabak (Altura facial posterior/Altura facial anterior), presentó un promedio de $64,07 \pm 4,82$ (siendo la mediana 63,72 y la moda de 53).

Al analizar las características morfológicas mandibulares se encontró que el promedio de la altura de la rama mandibular fue $45,76 \pm 5,45$ mm; el promedio de ancho de rama mandibular fue $28,72 \pm 2,77$ mm; el promedio de la longitud mandibular fue $72,24 \pm 4,9$ mm; mientras que el promedio del ancho de la sínfisis fue $13,74 \pm 1,6$ mm (Tabla 5.1, Figura 5.2).

Tabla 5.1. Estadígrafos de las características morfológicas mandibulares evaluadas

Estadígrafos	Altura de la rama	Ancho de rama	Longitud mandibular	Ancho de la sínfisis
Media	45,76 mm	28,72 mm	72,24 mm	13,74 mm
D.E	5,45	2,77	4,90	1,60
Mediana	45,2	28,8	72,2	13,6
Varianza	29,77	7,70	24,06	2,56
Mínimo	35,5	22,70	63	10,2
Máximo	62,4	37,10	86,3	18,7
IC 95%	44,57- 46,95	28,12- 29,33	71,17- 73,31	13,39- 14,09

D.E= Desviación estándar IC= Intervalo de confianza

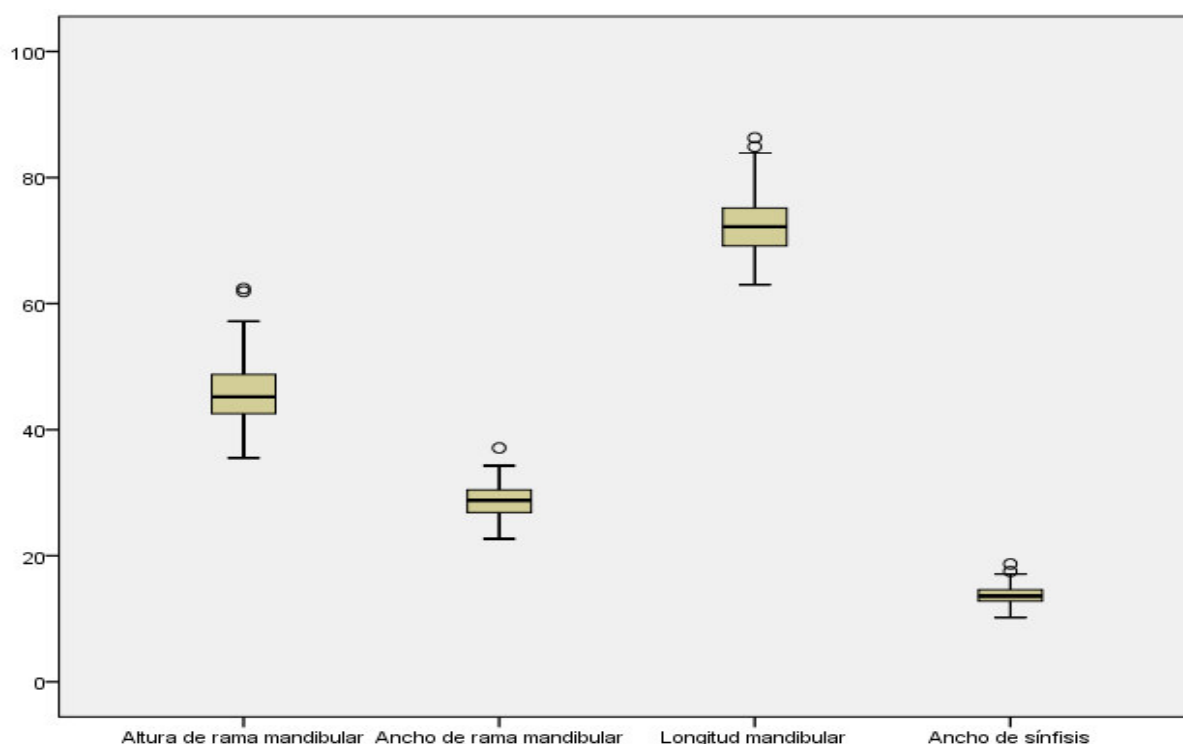


Figura 5.2. Medianas y valores extremos de las características morfológicas mandibulares

Al comparar la morfología mandibular con los biotipos faciales, se encontró que para la altura de rama mandibular los que presentaron biotipo facial hipodivergente tuvieron un promedio de $48,52 \pm 5,16$ mm; mientras que los normodivergentes tuvieron $43,31 \pm 3,62$ mm y los hiperdivergentes tuvieron $39,47 \pm 2,61$ mm; con un nivel de significancia $p < 0,001$ lo que nos indica que sí existe una relación significativa, donde observamos que los que fueron categorizados como hipodivergentes presentaron mayores medidas en relación a los otros grupos (Tabla 5.2, Figura 5.3).

Tabla 5.2. Características morfológicas mandibulares según biotipo facial

*Relación significativa ($p < 0,05$). ANOVA para grupos independientes. ab =relaciones

Características morfológicas	Biotipo facial			p
	Hipodivergente	Normodivergente	Hiperdivergente	
Altura de la rama mandibular	48,52 \pm 5,16 mm ^{ab} (38,4-62,4)	43,31 \pm 3,62 mm ^a (35,5-50,1)	39,47 \pm 2,61 mm ^{ab} (35,5-43,1)	<0,001*
Ancho de rama mandibular	29,36 \pm 2,79 (22,7-37,10)	27,9 \pm 2,59 (23,7-34,3)	28,26 \pm 2,73 (23,7-31,5)	0,072
Longitud mandibular	72,54 \pm 5,52 (63-86,3)	72,13 \pm 4,34 (63,4-84,9)	70,97 \pm 3,03 mm (66,8-76,2)	0,704
Ancho de la sínfisis	14,34 \pm 1,62 ^{ab} (11-18,7)	13,08 \pm 1,32 ^a (10,2-15,2)	12,81 \pm 1,05 ^{ab} (10,9-13,8)	0,001*

significativas entre parejas.

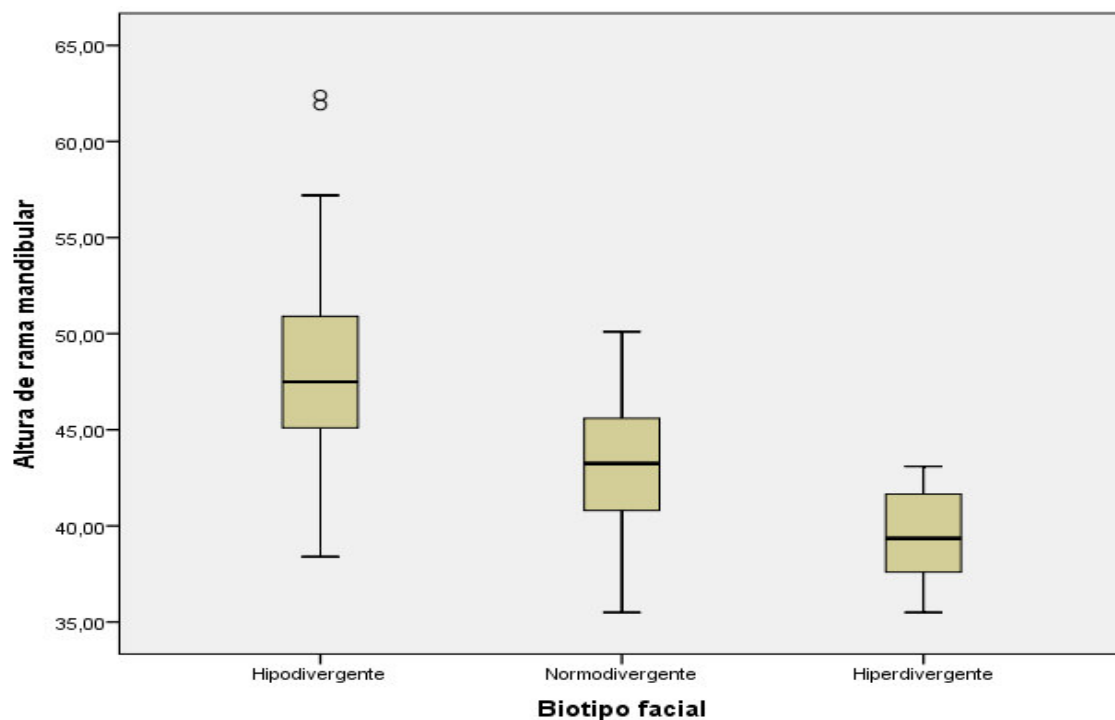


Figura 5.3. Altura de rama mandibular según el biotipo facial

Al comparar el ancho de rama mandibular con el biotipo facial los hipodivergentes tuvieron un promedio de 29,36 \pm 2,79 mm; mientras que los normodivergentes tuvieron 27,9 \pm 2,59 mm y los hiperdivergentes tuvieron 28,26 \pm 2,73 mm; se encontró un nivel de significancia $p=0,072$, por lo cual no tenemos una relación significativa, pero se observa cierta tendencia a que los hipodivergentes presentan mayores valores respecto a los otros grupos (véase la tabla 5.2, Figura 5.4).

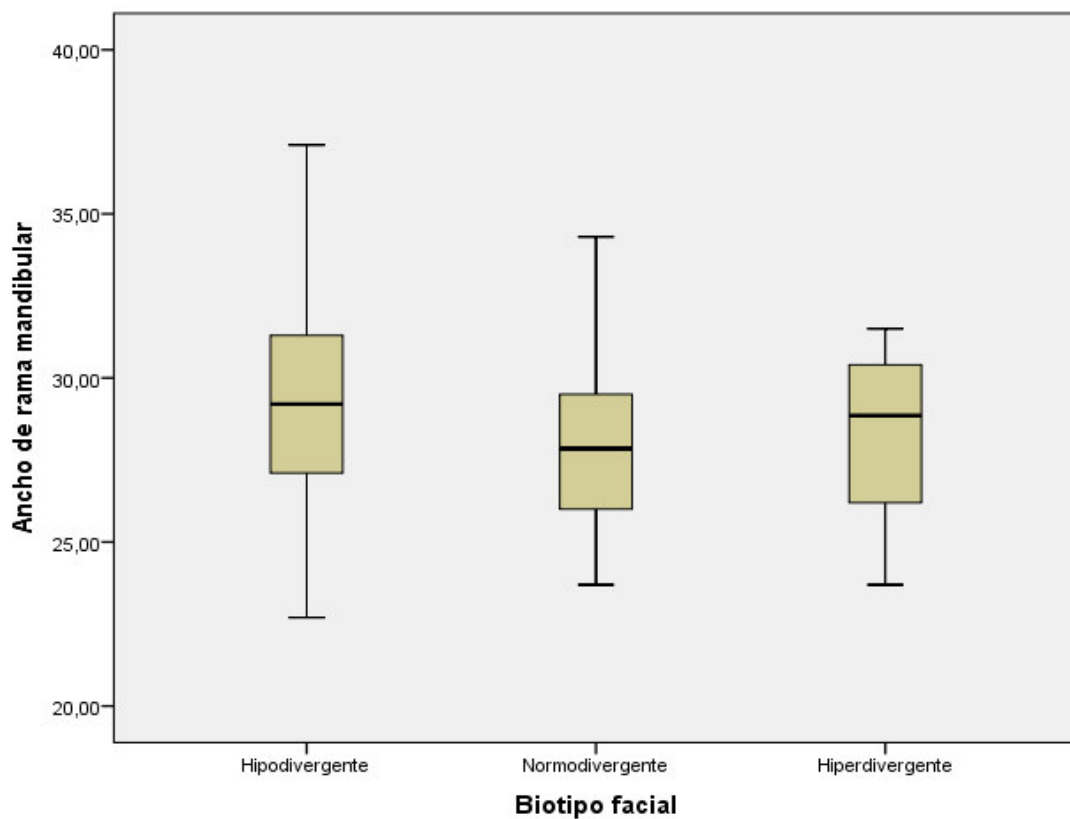


Figura 5.4. Ancho de rama mandibular según el biotipo facial

Al comparar la longitud mandibular con el biotipo facial los hipodivergentes tuvieron un promedio de $72,54 \pm 5,52$ mm; mientras que los normodivergentes tuvieron $72,13 \pm 4,34$ mm y los hiperdivergentes tuvieron $70,97 \pm 3,03$ mm; obtuvimos un nivel de significancia $p= 0,704$ que nos indica la inexistencia de una relación significativa entre dichas variables, sin embargo en el gráfico se puede observar que existe cierta tendencia de que los sujetos hipodivergentes presentan mayores medidas respecto a los otros dos grupos (véase la tabla 5.2, Figura 5.5).

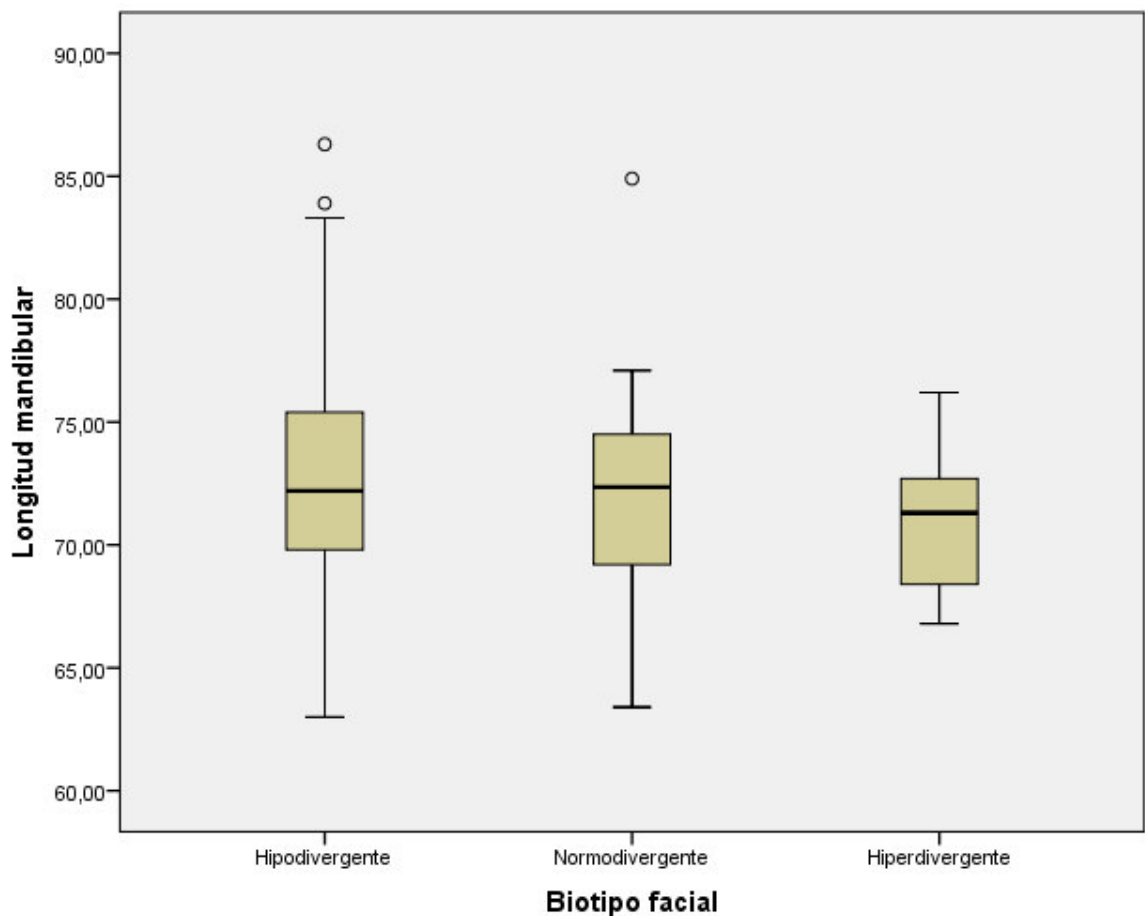


Figura 5.5. Longitud mandibular según el biotipo facial

Al comparar el ancho de sínfisis con el biotipo facial encontramos que los hipodivergentes tuvieron un promedio de $14,34 \pm 1,62$ mm; mientras que los normodivergentes tuvieron $13,08 \pm 1,32$ mm y los hiperdivergentes tuvieron $12,81 \pm 1,05$ mm, al evaluar el nivel de significancia tuvimos un $p=0,001$ que nos refleja la existencia de una relación significativa entre las variables mencionadas, cabe resaltar que se observa que los hipodivergentes presentan mayores valores respecto a los otros grupos (véase la tabla 2, Figura 5.6).

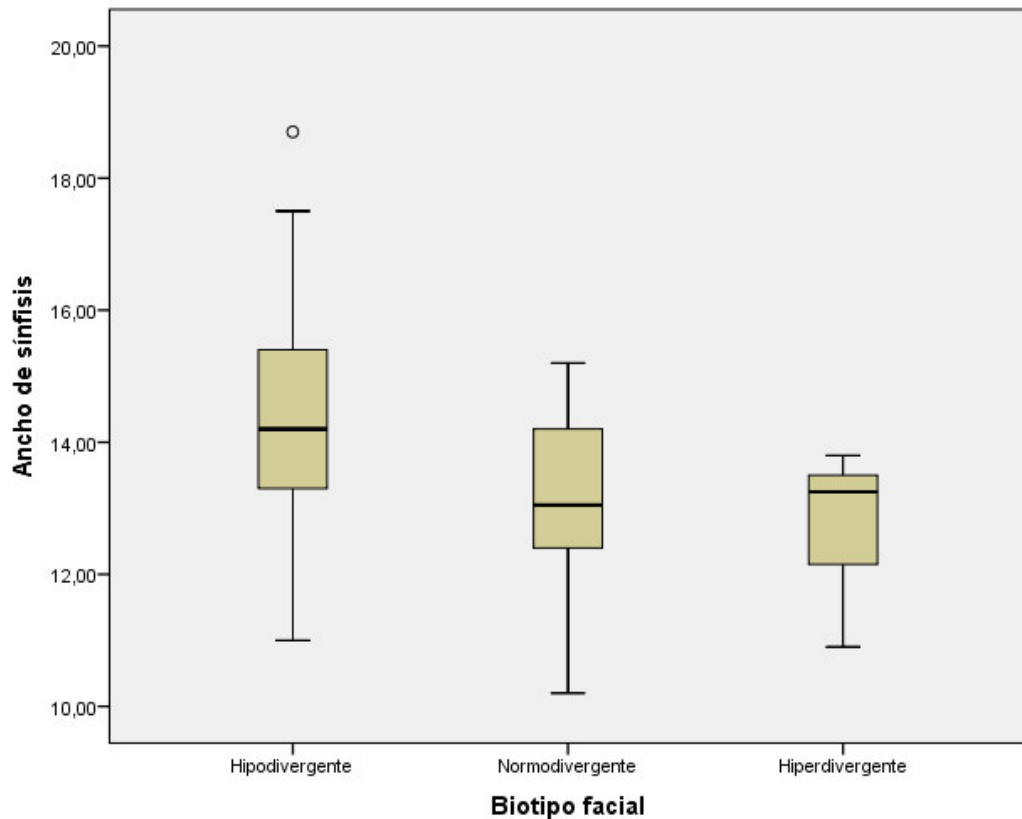


Figura 5.6. Ancho de sínfisis según biotipo facial

Al evaluar la morfología mandibular según sexo se encontró que los varones presentaron una altura de rama mandibular promedio de $49,18 \pm 5,54$ mm; mientras que las mujeres presentaron un promedio de $43,39 \pm 3,95$ mm; un ancho de rama con promedio de $29,82 \pm 2,67$ mm en varones y $27,96 \pm 2,6$ mm en mujeres; un promedio de longitud mandibular de $75,71 \pm 4,98$ mm en varones y de $69,83 \pm 3,09$ mm en mujeres y un ancho de sínfisis con un promedio de $14,26 \pm 1,85$ mm en varones y $13,38 \pm 1,3$ mm en mujeres; se encontró una relación significativa entre la morfología mandibular y el sexo al encontrar un nivel de significancia $p < 0,05$ (Tabla 5.3; Figura 5.7).

Tabla 5.3. Características morfológicas mandibulares según sexo

Características morfológicas	Sexo		p
	Masculino	Femenino	
Altura de la rama mandibular	49,18 ± 5,54 mm (38,7-62,4)	43,39 ± 3,95 mm (35,5-54,3)	<0,001*
Ancho de rama mandibular	29,82 ± 2,67 (24,8-37,1)	27,96 ± 2,60 (22,7-33,3)	0,002*
Longitud mandibular	75,71 ± 4,98 (63-86,3)	69,83 ± 3,09 (63,4-74,5)	< 0,001*
Ancho de la sínfisis	14,26 ± 1,85 10,9-18,7	13,38 ± 1,3 10,2-17,1	0,013*

*Relación significativa (p<0,05). T de student para grupos independientes

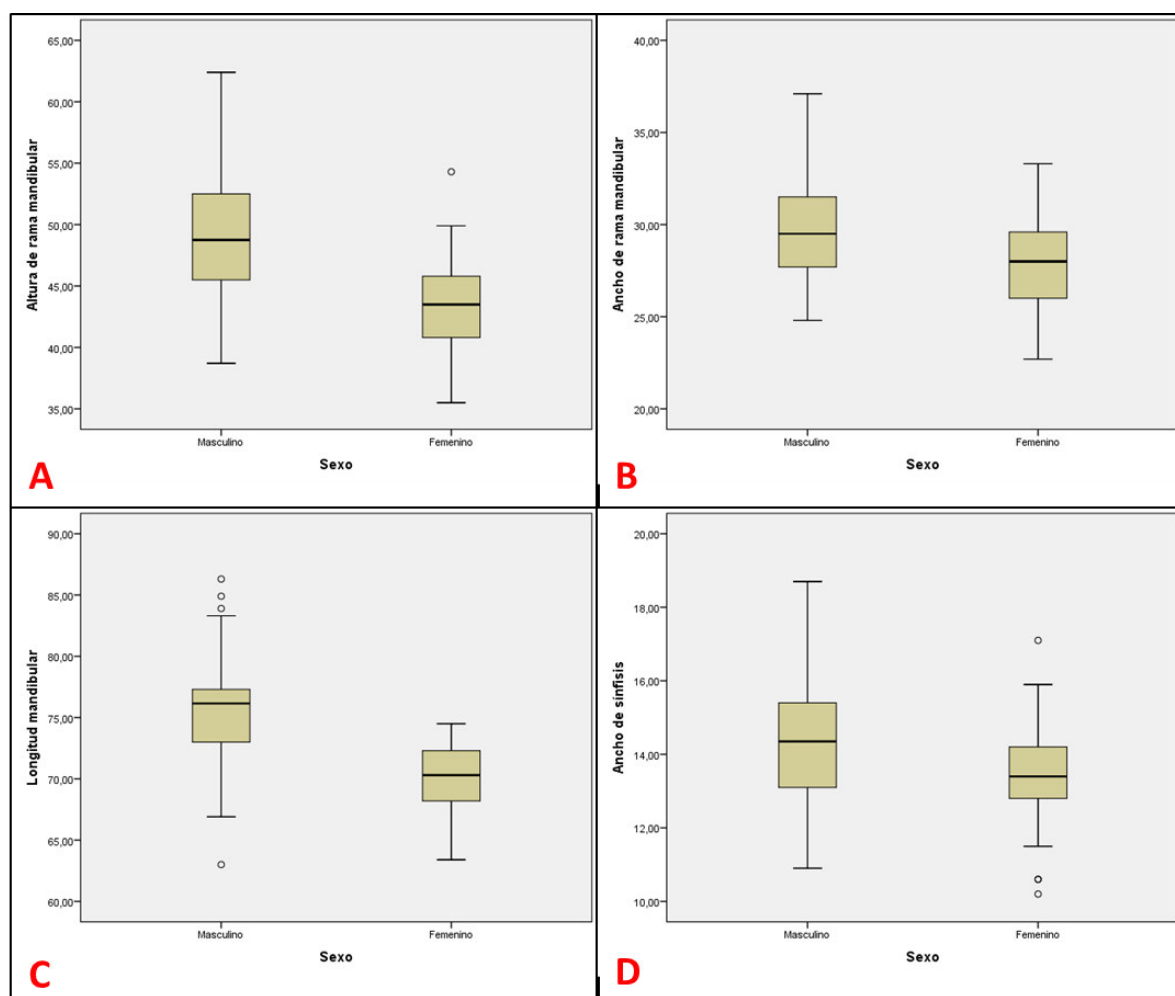


Figura 5.7. Características morfológicas mandibulares según sexo. A. Altura de rama mandibular. B. Ancho de rama mandibular. C. Longitud mandibular. D. Ancho de la sínfisis

Al analizar el biotipo facial según sexo se encontró que el 28,9% de mujeres fueron catalogadas como hipodivergentes; mientras que el 25,3 % de varones fueron hipodivergentes, el 12% de estos normodivergentes y un 3,6 % hiperdivergente (Figura 5.8).

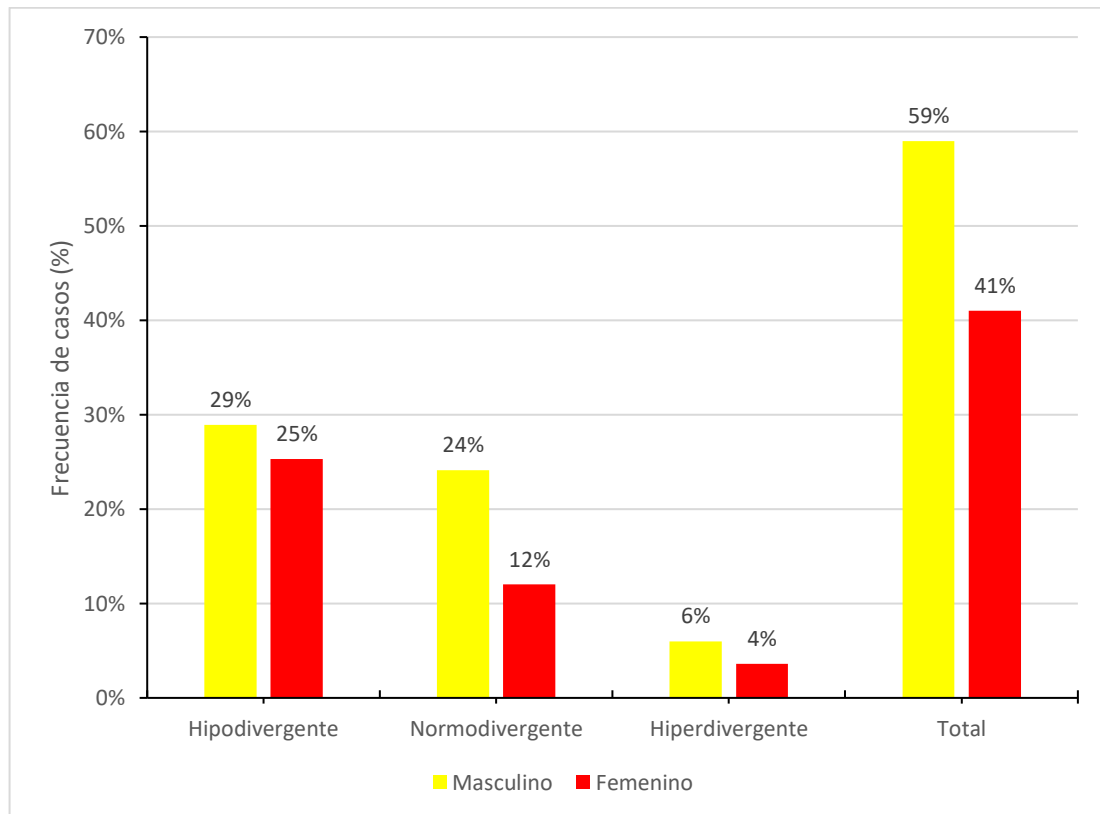


Figura 5.8. Frecuencia del biotipo facial según sexo

VI. DISCUSIÓN

En la actualidad la importancia de diagnosticar adecuadamente de forma temprana el biotipo facial es fundamental para evaluar el crecimiento y desarrollo posterior en los pacientes, puesto que nos da ayuda a actuar de manera temprana corrigiendo la dirección del crecimiento o al menos ayudando a disminuir los efectos más severos de dicho crecimiento, que tiene implicancia no solo funcionalmente sino también en la parte estética, es por este motivo que se realiza el presente estudio para evaluar la morfología mandibular relacionándolo con el biotipo facial en pacientes adultos que ya culminaron su etapa de crecimiento y así observar qué características morfológicas guardan cierta relación con determinado biotipo facial.

En el presente estudio se encontró que existe una relación estadísticamente significativa entre ciertas características morfológicas con el biotipo facial, como el de la altura de rama mandibular y el ancho de sínfisis con el biotipo facial, que para ambos casos los pacientes con biotipo facial hipodivergente presentaron mayores medidas respecto a los otros biotipos faciales; respecto a la dimorfismo sexual se encontró también una diferencia significativa respecto a la morfología mandibular obteniendo que el sexo masculino presentó mayores medidas en todas las características morfológicas mandibulares respecto al sexo femenino.

García ¹² en su investigación realizada en tomografías encontró una relación significativa entre la altura de rama mandibular, el ancho de rama mandibular, la longitud mandibular y el ancho de sínfisis, todas con respecto al biotipo facial, que fue categorizado según el ratio de Jarabak al igual que en el presente estudio, señalando que los pacientes hiperdivergentes presentaron dimensiones mandibulares más cortas respecto a los hipodivergentes; en contraste con en el presente estudio coincide parcialmente puesto que se encontró relación solo entre dos características morfológicas como lo son la altura de rama y el ancho de sínfisis, esta diferencia se

puede deber a que se evaluó radiografías cefalométricas y no tomografías, otro factor pudo ser las diferencias en la cantidad de muestra.

Mangla y cols.⁸ encontraron en radiografías cefalométricas una diferencia significativa entre la altura de rama, ancho de rama y ancho de sínfisis con el biotipo facial, donde identificaron que los pacientes hipodivergentes tuvieron una rama más alta y ancha, así como una sínfisis más ancha, resultados similares a los que se encontraron en la presente investigación, además realizaron otras mediciones, entre ellas la altura de sínfisis que fue más larga en los hiperdivergentes; así como también encontraron una diferencia significativa entre dimorfismo sexual con la morfología mandibular que coincide con la presente investigación, donde en el sexo femenino se reportó menores valores respecto del masculino; sin embargo se observan ligeras diferencias numéricas en las medias con las de los autores mencionados, que se debería a que ellos evaluaron en una población india o también a que algunos puntos cefalométricos de referencia elegidos son diferentes a los que se toman en la presente investigación como se da para medir el ancho de rama, donde ellos describen como el ancho que se encuentra a nivel de la proyección del plano oclusal según Steiner sobre la rama mandibular, en contraste con los que se toma en el presente estudio que son como la distancia entre los puntos R1 y R2.

Swasty y cols.¹⁴ realizaron su estudio en cráneos evaluando mediante cortes tomográficos a nivel de piezas dentarias reportando una diferencia significativa entre el ancho de la sección transversal mandibular superior e inferior a nivel del incisivo lateral y el biotipo facial, donde encontró que en el grupo de cara corta (hipodivergente) mostró una sección transversal más ancha de la mandíbula en el tercio superior e inferior en comparación con la cara promedio y grupos de cara larga, resultados que guardan una relación analógica con los valores que se encontraron en la presente investigación, también midieron la altura de sínfisis y el espesor del hueso cortical que fueron mayor y menor respectivamente en el grupo de cara larga y respecto al dimorfismo sexual

encontraron diferencia significativa con la forma a nivel de los cortes tomográficos mencionados concordando con lo que se reporta en este estudio.

Tsunori y cols.⁹ quienes realizaron cortes tomográficos a nivel de varias piezas dentarias mandibulares, de las cuales encontró a nivel del incisivo central izquierdo que el ancho del corte transversal fue mayor en los pacientes normodivergentes y en pacientes con cara larga de forma general fue menor, teniendo una relación significativa a nivel del segundo premolar donde fue más pequeño que en los de cara promedio y a nivel de la primera molar en los de cara corta fue mayor que en los de cara larga y promedio, sin embargo no encontró esa relación significativa a nivel del incisivo central izquierdo (ancho a nivel de la sínfisis); estas diferencias con nuestros resultados podrían deberse a que en el presente estudio se tomaron puntos cefalométricos de referencia diferentes a los que ellos utilizaron donde evaluaron el ancho a nivel del tercio medio y también a que su muestra fue de cráneos de nacionalidad japonesa.

Siriwat y Jarabak³ hallaron que los pacientes hiperdivergentes presentaban menor altura de rama mandibular; según el sexo los varones presentaron mayores valores lineales, resultados que respaldan los hallazgos encontrados en este estudio.

Las relaciones que se encontraron podrían explicar, ya que el cuerpo humano crece de manera proporcional y se mantiene relativamente estable, dicha proporción hasta la edad adulta, entonces serviría como un indicio al encontrar cierta tendencia en las medidas de la morfología mandibular en pacientes en crecimiento para predecir el biotipo facial que presentará de adulto, y de esta manera se pueda abordar tempranamente a pacientes que lo requieran.

El presente estudio realizó el análisis de 83 radiografías cefalométricas de pacientes entre 18 a 35 años que acuden a la Clínica de Imagenología de la FO-UNMSM, Los resultados encontrados en este estudio pueden ser empleados como evidencia a tomar en cuenta en pacientes en crecimiento para un tratamiento temprano.

VII. CONCLUSIONES

- Se encontró que la mayoría de radiografías cefalométricas de pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la FO-UNMSM presentaron un biotipo facial hipodivergente (54,2%), secundado por el normodivergente (36,1%) y en menor proporción el hiperdivergente (9,6%).
- Se determinó un promedio de la altura de rama mandibular de 45,76 mm.
- Se identificó una media del ancho de rama mandibular de 28,72 mm.
- Se halló un promedio de la longitud de cuerpo mandibular de 72,24 mm.
- Se encontró una media del ancho de sínfisis de 13,74 mm.
- Se concluye que según la morfología mandibular existe una relación significativa entre la altura de rama mandibular con el biotipo facial, donde dicha característica morfológica es más corta en pacientes hiperdivergentes y más larga en hipodivergentes; asimismo se encontró relación significativa entre el ancho de sínfisis y el biotipo facial, donde los pacientes hipodivergentes presentaron dicha característica morfológica con tendencia a mayor medida respecto a los otros biotipos faciales; en las demás características morfológicas no se encontró relación significativa respecto al biotipo facial pero si se observó la tendencia a presentar mayores valores en pacientes hipodivergentes respecto a los otros grupos.

VIII. RECOMENDACIONES

- El presente estudio se realizó con 83 radiografías cefalométricas de pacientes entre 18 a 35 años por tal motivo que se recomienda evaluar una muestra de estudio más grande y homogénea entre grupos
- Se recomienda el uso de programas más avanzados para el análisis cefalométrico.
- Se recomienda que se realicen estudios en tomografías para evitar superposición de imágenes y tener medidas más exactas.
- Para hallar el biotipo facial se utilizó el ratio de Jarabak, el cual emplea la altura facial posterior y la altura facial anterior; se recomienda el uso de otro análisis cefalométrico de forma complementaria para determinar con mejor exactitud el biotipo facial y la clase esquelética, así como realizar una comparación entre este y el que se empleó en este estudio.
- Este estudio presenta pocos antecedentes a nivel nacional, por lo que se recomienda realizar investigaciones adicionales en una muestra que se ajuste a la realidad nacional de nuestro país.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. López Y. Función motora del lactante como estímulo de crecimiento craneofacial. Univ Odontol. 2016;35(74): 127-139.
2. Gurkeerat S. Ortodoncia Diagnóstico y Tratamiento. 2da Ed. Nueva Delhi: Amolca; 2009.
3. Siriwat P, Jarabak J. Maloclussion and facial morphology Is there a relationship?. Angle Orthod.1985;55(2):127-138.
4. Bjork A. Prediction of mandibular growth rotation. Am J Orthodontics.1969;55(6):585-599.
5. Farkas L, Katic M, Forrest C. International Anthropometric Study of Facial Morphology in various Ethnic Groups/Races. J Craniofac Surg. 2005;16(4):615-646.
6. Leal A, Hernández Y. Evolución de la odontología. Rev Oral. 2016;17(55):1418-1426.
7. Barreto J. Sistema Estomatognático y esquema corporal. Rev Colombia Med. 1999; 30(4): 173-180.
8. Mangla R, Singh N, Dua V, Padmanabhan P, Khanna M. Evaluation of mandibular morphology in different facial types. Rev Contemp Clinin Dent. 2011;2(3): 200-206.
9. Tsunori M, Mashita M, Kasai K. Relationship between facial types and tooth and bone obtained by CT scanning. Angle Orthod. 1998;68(6):557-562.
10. Singha A, Tandon P, Kumar A, Sharma V, Nagar A, Singh G. Jaw morphology and vertical facial types. A cefalometric appraisal. J Orofac Res. 2012;2(3):131-138.
11. Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. Am J Orthod.1982; 82(4):299-309.

12. García Y. Asociación del tipo facial y las dimensiones mandibulares en pacientes evaluados en un instituto de diagnóstico maxilofacial [Tesis de especialidad]. Lima: Universidad Inca Garcilazo de la Vega; 2018.
13. Obeso E. Comparación de la longitud de la rama y cuerpo mandibular en diferentes clases esqueléticas [Tesis de grado]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego; 2014.
14. Swasty D, Lee J, Huang J, Maki K, Gansky S, Hatcher D, et al. Cross-sectional human mandibular morphology as assessed in vivo by cone-beam computed tomography in patients with different vertical facial dimensions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(4):377–89.
15. Revuelta R. La cavidad bucal del nacimiento a la infancia: Desarrollo, patologías y cuidados. *Perinatol Reprod Hum*. 2009; 23(2): 82-89.
16. Gómez de Ferraris, ME, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2009.
17. Gardner E, Gray, O’Rahilly R. Anatomía. 5a ed. México: Interamericana; 1986.
18. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Atlas de anatomía de la cabeza y el cuello para odontología. 3a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005.
19. Marticorena M. Aplicaciones de láseres pulsados al procesamiento de biomateriales [Tesis de grado]. Argentina: Universidad de Buenos Aires; 2007.
20. Cutovic T, Jovic N, Stojanovic L, Radojicic J, Mladenovic I, Matijevic S, Kozomara R. A cephalometric analysis of the cranial base and frontal part of the face in patients with mandibular prognathism. *Vojnosanit Pregl*. 2014; 71(6):534–541.
21. Bishara S, Augspurger E. The role of mandibular plane inclination in orthodontic diagnosis. *Angle Orthod*. 1975; 45(4):273-281.

22. Gregoret J, Tuber E, Escobar LH, Matos da Fonseca A. Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y planificación. 2a ed. Barcelona: Editorial Espaxs; 2008.
23. Cerda B, Schulz R, López J, Romo F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil. 2019;12(1);08-11.
24. Barahona J, Benavides J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Rev Cient Odont. 2006;2(1):11-27.
25. Ricketts R. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci Series. Am J Ortod. 1982;81(5):351–70.
26. Camargo PD, Olaya GE, Torres ME. Teorías del crecimiento craneofacial: Una revisión de la literatura. Rev UstaSalud. 2017;16:78-88.
27. Aguila J, Enlow D. Crecimiento Craneofacial. 1ra Ed. Barcelona: Editorial Actualidades Médicas Odontológicas; 2001.
28. Castaldo G, Cerritelli F. Craniofacial growth: evolving paradigm. Cranio. 2015;33(1):23-31.
29. Canut J. Ortodoncia Clínica y terapeutica. 2da ed. Barcelona: Editorial Masson; 2005.
30. Dixon A, Hoyte D. Fundamentals of Craneiofacials Growth. 2da Ed. Bocaraton: CRC Press; 1997.
31. Proffit W. Ortodoncia contemporánea. 4ta ed. Barcelona: Editorial Elsevier; 2008.
32. Scott JH. The analysis of facial growth from fetal life to adulthood. Angle Orthod. 1963;33(2):110-3.
33. Sicher H. The growth of the mandible. Am J Orthodontics. 1947;33(1):30-35.
34. Weinmann JP, Sicher H. Bone and bones. Fundamentals of bone biology. 2da ed. St. Louis MO: Mosby;1955.

35. Moss ML, Rankow RM. The role of the functional matrix in mandibular growth. *Angle Orthod.* 1968;38(2):95-103.
36. Moss M, Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthodontics.* 1969;55(6):566-577.
37. Petrovic AG, Stutzmann JJ, Oudet CL. Control processes in postnatal growth of mandibular condyle cartilage. *Rev Iberoam Ortod.* 1986;6(1):11-58.
38. Petrovic AG, Stutzmann JJ. Reactive capacity of animal and human condylar cartilage at the cellular and molecular levels in the light of a cybernetic concept of facial growth. *Fortschr Kieferorthop.* 1988;49(5):405-25.
39. Enlow D. Crecimiento Maxilofacial. 3a ed. México: Editorial McGraw-Hill; 1992.
40. Van Limborgh J. The role of genetic and local environmental factors in the control of postnatal craniofacial morphogenesis. *Acta Morphol Neerl Scand.* 1972;10(1):37-42.
41. Zamora C. Compendio de cefalometría: Análisis clínico y práctico. Colombia: Actualidades Médico odontológicas Latinoamérica; 2004.
42. CUN: Morfología [Internet]. España: Clínica Universitaria Navarra [Consultado el 17 de Setiembre del 2019]. Accesible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/morfologia>.
43. Castro RY. Proyectos de investigación científica. Un enfoque para el odontólogo general. Madrid: Editorial Académica Española; 2015
44. Hernández SR, Fernández CC y Baptista PL. Metodología de la investigación. México DF: Mc Graw Hill; 2010.

X. ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Cuál es la relación entre la morfología mandibular según el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos?	<p>Objetivo general Relacionar la morfología mandibular según el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la FO de la UNMSM.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la FO de la UNMSM. • Determinar la altura de rama mandibular en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la FO de la UNMSM. • Determinar el ancho de rama mandibular en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la FO de la UNMSM. • Determinar la longitud mandibular en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la FO de la UNMSM. • Determinar el ancho de sínfisis mandibular en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la FO de la UNMSM. • Comparar las características morfológicas mandibulares con el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM. 	Existe relación entre la morfología mandibular y el biotipo facial en radiografías cefalométricas de pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.	<p>Biotipo facial</p> <p>Morfología mandibular</p> <p>Edad</p> <p>Sexo</p>	<p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN Relacional</p> <p>DISEÑO DE ESTUDIO Estudio observacional</p> <p>TIPO DE INVESTIGACION Estudio básico, prospectivo, transversal.</p> <p>POBLACION Y MUESTRA 83 estudiantes de la FO-UNMSM.</p> <p>TIPO DE MUESTREO No probabilístico, siguiendo los criterios de inclusión.</p> <p>PROCESAMIENTO DE DATOS Paquete estadístico SPSS 21.0</p> <p>Análisis descriptivo: Medidas de tendencia central y dispersión.</p> <p>Comparación: Análisis de varianzas (ANOVA para grupos independientes) para la comparación del biotipo facial con las medidas de la altura y ancho de rama mandibular, longitud mandibular y ancho de sínfisis. T de Student para la comparación del sexo con las medidas de la altura y ancho de rama mandibular, longitud mandibular y ancho de sínfisis.</p>

Anexo 02: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA N° _____

a) DATOS GENERALES.-

EDAD: _____

SEXO: M ☐ F ☐

b) DATOS ESPECÍFICOS

1.- BIOTIPO FACIAL

- Altura Facial Anterior: _____ mm
- Altura Facial Posterior: _____ mm
- Proporción altura facial posterior y altura facial anterior: _____ %
- Clasificación de biotipo facial:

Hipodivergente 64 a 80% ☐

Normodivergente 59-63% ☐

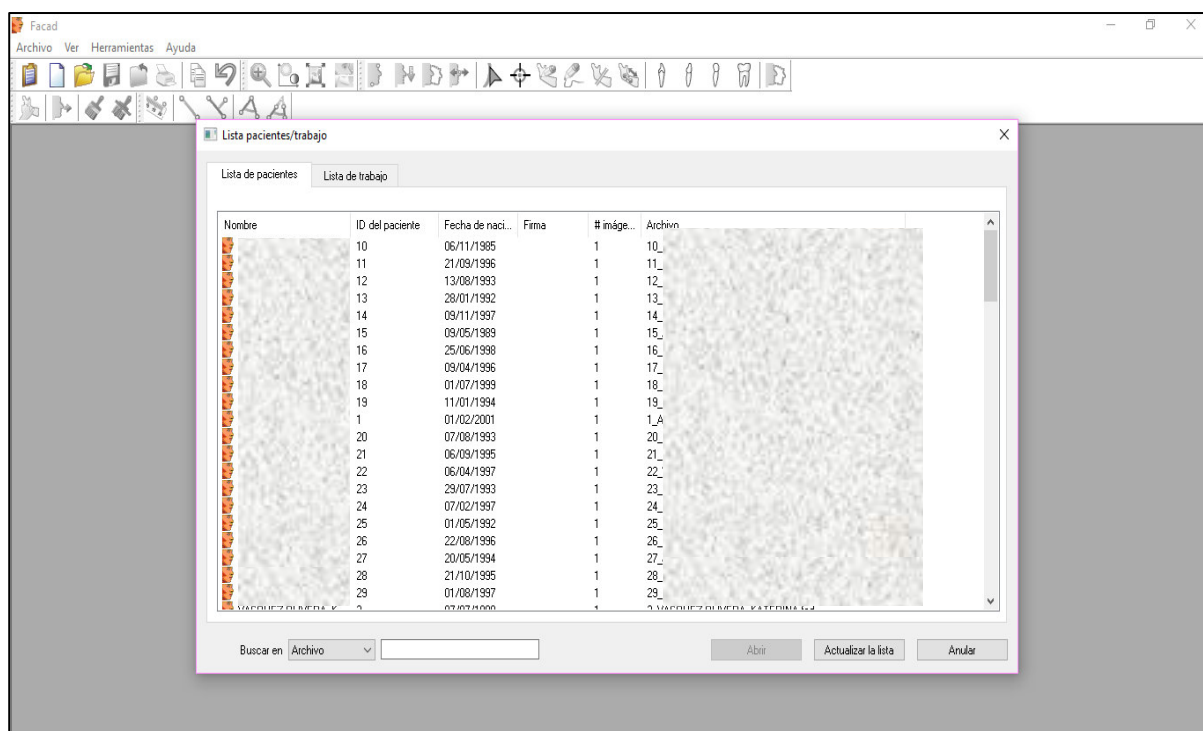
Hiperdivergente 54-58% ☐

2.- MORFOLOGÍA MANDIBULAR

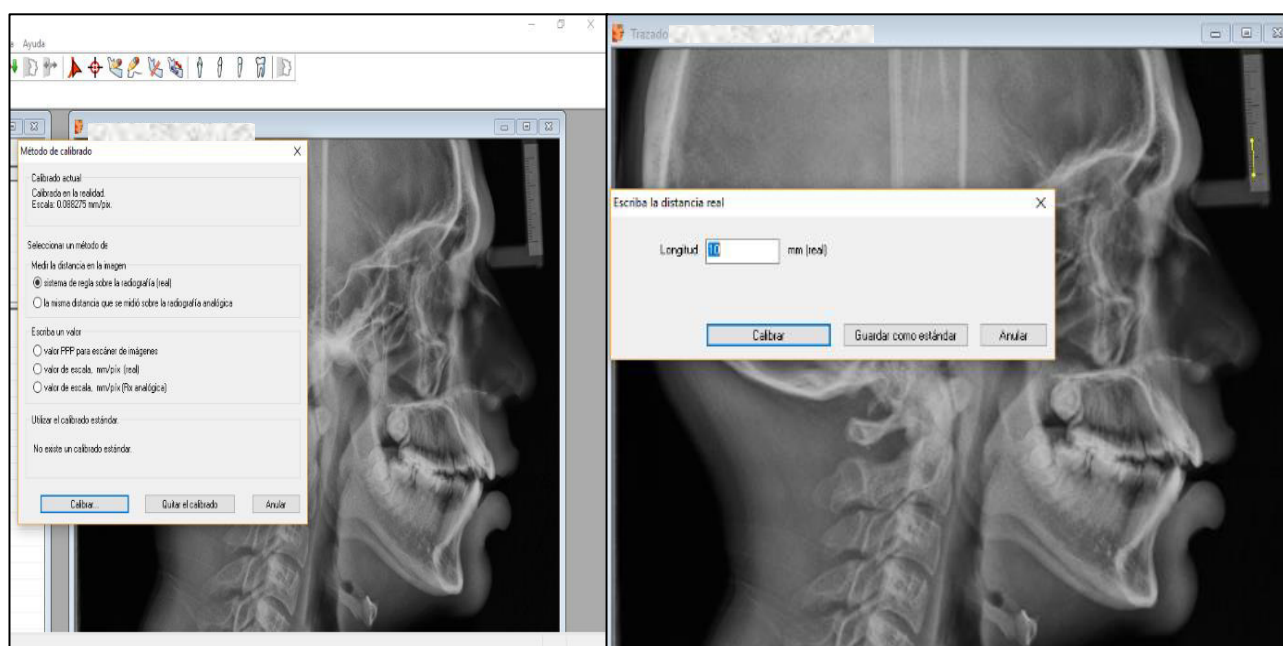
CARACTERÍSTICA MORFOLÓGICA	VALOR(mm)
Altura de rama mandibular	
Ancho de rama mandibular	
Longitud mandibular	
Ancho de sínfisis mandibular	

Anexo 03: Procedimientos realizados en el programa Facad.

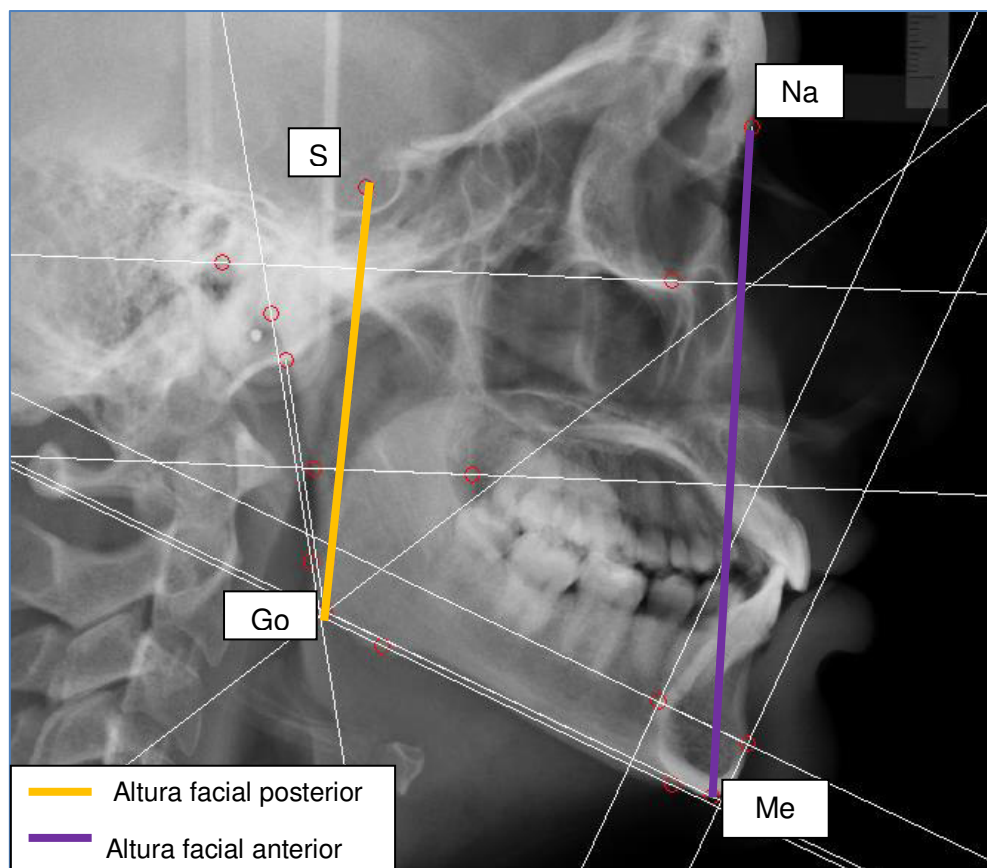
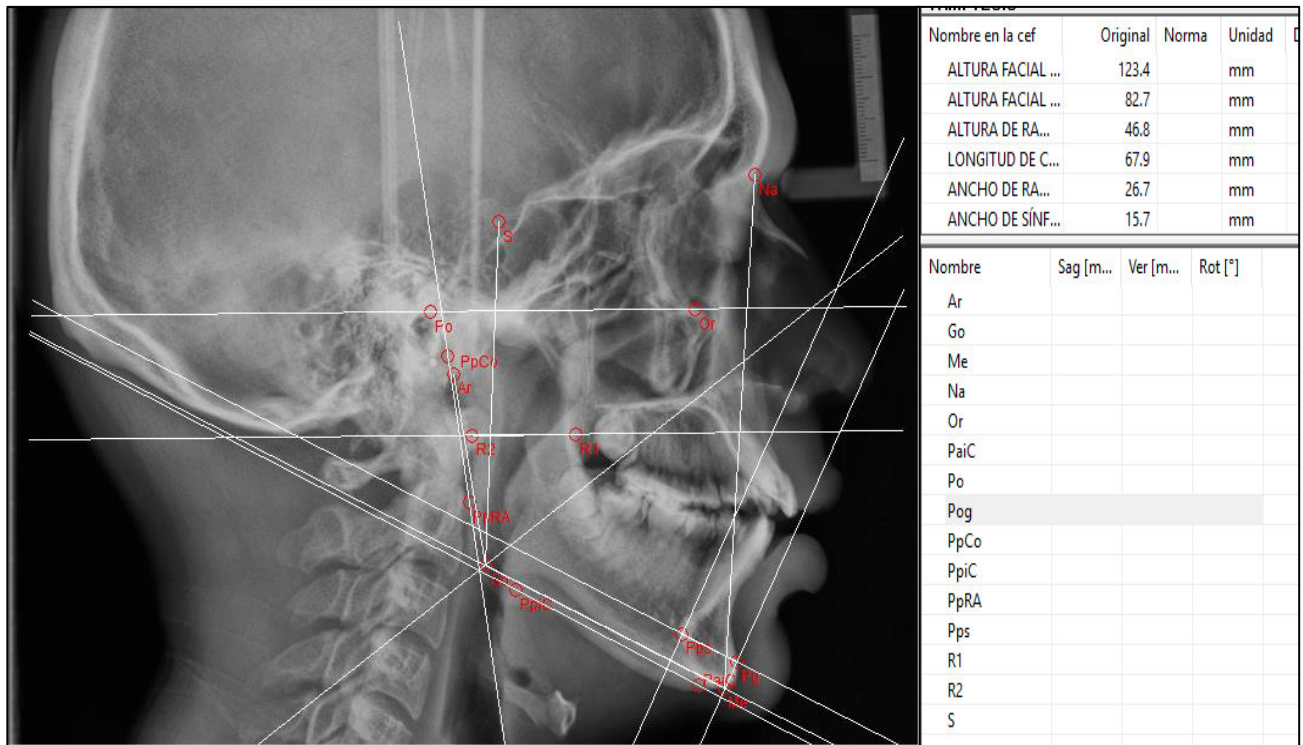
Llenado y codificación de radiografías cefalométricas.

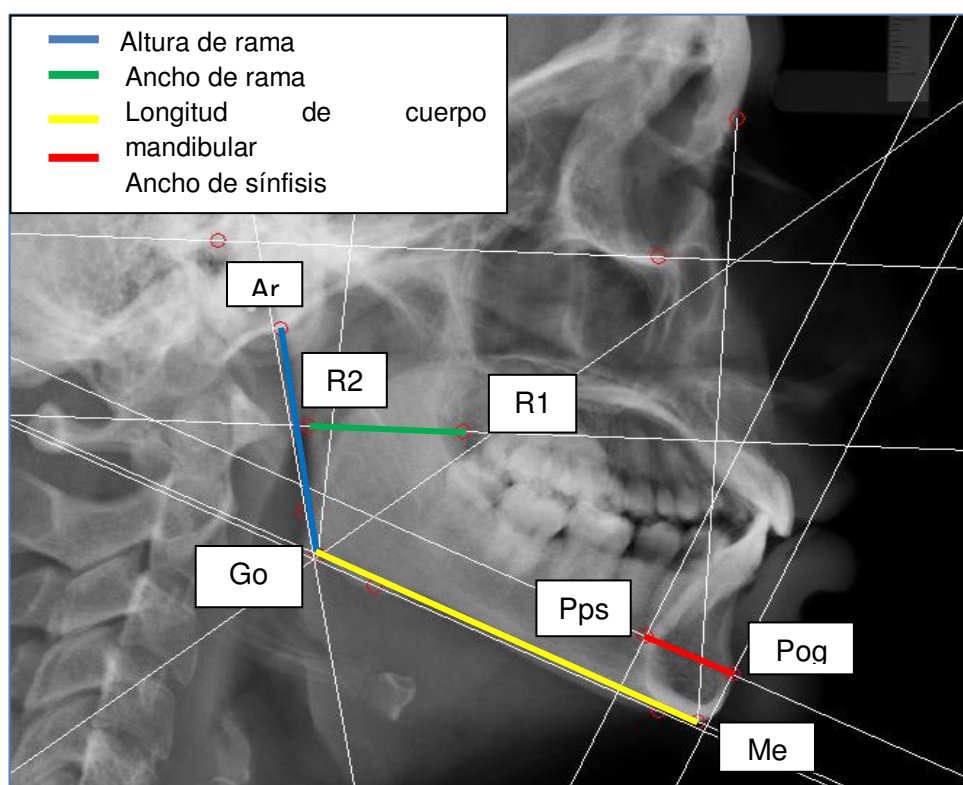


Calibración de las radiografías.



Trazado y mediciones de las radiografías.





Anexo 04: Validación del instrumento

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Huasco Huascaya Nelly
 1.2. Grado académico: Exp. Ortodoncia
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente Posgrado UNMSM F.O.
 1.4. Nombre del proyecto de investigación: MORFOLOGÍA MANDIBULAR SEGÚN EL BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES DE 18 A 35 AÑOS DE LA CLÍNICA DE IMAGENOLÓGICA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
 1.5. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
 1.6. Autor del instrumento: Yamili Eliana Gutiérrez Navarro
 1.7. Para obtener el grado/título de: Cirujano dentista

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN	CRITERIOS	DEFICIENTE (1)	MALA (2)	REGULAR (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					✓
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en lo observado, bajo metodología científica				✓	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia.				✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					✓
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					✓
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de las variables a estudiar.					✓
7. COHERENCIA	Entre los problemas, objetivos e hipótesis.					✓
8. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.					✓
9. CONVENIENCIA	Adecuado para resolver el problema.					✓
10. METODOLOGÍA	Cumple con los procedimientos adecuados para alcanzar los objetivos.				✓	
TOTAL PARCIAL						

PUNTUACIÓN

<input type="checkbox"/>	De 10 a 20: No válido, reformular
<input type="checkbox"/>	De 21 a 30: No válido, modificar.
<input type="checkbox"/>	De 31 a 40: Válido, mejorar.
<input checked="" type="checkbox"/>	De 41 a 50: Válido, aplicar

OBSERVACIONES:

Agregar 17 referencias p.p.
 Mayor cantidad

Lugar y fecha:

16 / 07 / 19

Firma:


 COP: 08452

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: ARIETA MIRANDA, JESSICA HARGOTH
- 1.2. Grado académico: MAESTRO
- 1.3. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UNMSM
- 1.4. Nombre del proyecto de investigación: MORFOLOGÍA MANDIBULAR SEGÚN EL BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES DE 18 A 35 AÑOS DE LA CLÍNICA DE IMAGENOLÓGICA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
- 1.5. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
- 1.6. Autor del instrumento: Yamili Eliana Gutiérrez Navarro
- 1.7. Para obtener el grado/título de: Cirujano dentista

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN	CRITERIOS	DEFICIENTE (1)	MALA (2)	REGULAR (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en lo observado, bajo metodología científica				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de las variables a estudiar.					X
7. COHERENCIA	Entre los problemas, objetivos e hipótesis.				X	
8. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.					X
9. CONVENIENCIA	Adecuado para resolver el problema.				X	
10. METODOLOGÍA	Cumple con los procedimientos adecuados para alcanzar los objetivos.					X
TOTAL PARCIAL					20	25

PUNTUACIÓN

	De 10 a 20: No válido, reformular
	De 21 a 30: No válido, modificar.
	De 31 a 40: Válido, mejorar.
45	De 41 a 50: Válido, aplicar

OBSERVACIONES:.....

Lugar y fecha:

16/07/19

Firma:

AW.
 COP 14814 RNE: 1525

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: *Luz Elvira Blanco Seruía*
 1.2. Grado académico: *Magister Especialista*
 1.3. Cargo e institución donde labora: *UNMSM*
 1.4. Nombre del proyecto de investigación: MORFOLOGÍA MANDIBULAR SEGÚN EL BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES DE 18 A 35 AÑOS DE LA CLÍNICA DE IMAGENOLÓGIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
 1.5. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
 1.6. Autor del instrumento: Yamili Eliana Gutiérrez Navarro
 1.7. Para obtener el grado/título de: Cirujano dentista

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN	CRITERIOS	DEFICIENTE (1)	MALA (2)	REGULAR (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					✓
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en lo observado, bajo metodología científica					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia.					✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					✓
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					✓
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de las variables a estudiar.					✓
7. COHERENCIA	Entre los problemas, objetivos e hipótesis.					✓
8. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.					✓
9. CONVENIENCIA	Adecuado para resolver el problema.					✓
10. METODOLOGÍA	Cumple con los procedimientos adecuados para alcanzar los objetivos.					✓
TOTAL PARCIAL						

PUNTUACIÓN

<input type="checkbox"/>	De 10 a 20: No válido, reformular
<input type="checkbox"/>	De 21 a 30: No válido, modificar.
<input type="checkbox"/>	De 31 a 40: Válido, mejorar.
<input checked="" type="checkbox"/>	De 41 a 50: Válido, aplicar

OBSERVACIONES: *- Se recomienda el control antes y después en la metodología. (o Matallana)*

Lugar y fecha:

16/07/19

Firma:

[Firma manuscrita]

COP: 14852

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: *Antonia Castro Rodríguez*
 1.2. Grado académico: *Doctora*
 1.3. Cargo e institución donde labora: *Facultad de Odontología*
 1.4. Nombre del proyecto de investigación: MORFOLOGÍA MANDIBULAR SEGUN EL BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES DE 18 A 35 AÑOS DE LA CLÍNICA DE IMAGENOLÓGIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
 1.5. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
 1.6. Autor del instrumento: Yamili Eliana Gutiérrez Navarro
 1.7. Para obtener el grado/título de: Cirujano dentista

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN	CRITERIOS	DEFICIENTE (1)	MALA (2)	REGULAR (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en lo observado, bajo metodología científica					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de las variables a estudiar.					X
7. COHERENCIA	Entre los problemas, objetivos e hipótesis.					X
8. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.					X
9. CONVENIENCIA	Adecuado para resolver el problema.					X
10. METODOLOGÍA	Cumple con los procedimientos adecuados para alcanzar los objetivos.					X
TOTAL PARCIAL						

PUNTUACIÓN

<input type="checkbox"/>	De 10 a 20: No válido, reformular
<input type="checkbox"/>	De 21 a 30: No válido, modificar.
<input type="checkbox"/>	De 31 a 40: Válido, mejorar.
<input checked="" type="checkbox"/>	De 41 a 50: Válido, aplicar

OBSERVACIONES:.....

.....

.....

.....

Lugar y fecha:

17/07/19

Firma:

COP: 03299

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. Datos generales

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: *Yamiriot Gutiérrez Ibarra*
- 1.2. Grado académico: *Magister en Estomatología*
- 1.3. Cargo e institución donde labora: *Docente*
- 1.4. Nombre del proyecto de investigación: MORFOLOGÍA MANDIBULAR SEGÚN EL BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES DE 18 A 35 AÑOS DE LA CLÍNICA DE IMAGENOLÓGIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
- 1.5. Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
- 1.6. Autor del instrumento: Yamili Eliana Gutiérrez Navarro
- 1.7. Para obtener el grado/título de: Cirujano dentista

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN	CRITERIOS	DEFICIENTE (1)	MALA (2)	REGULAR (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					✓
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en lo observado, bajo metodología científica					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia.					✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				✓	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					✓
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de las variables a estudiar.					✓
7. COHERENCIA	Entre los problemas, objetivos e hipótesis.					✓
8. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos.					✓
9. CONVENIENCIA	Adecuado para resolver el problema.					✓
10. METODOLOGÍA	Cumple con los procedimientos adecuados para alcanzar los objetivos.					✓
TOTAL PARCIAL					4	45

PUNTUACIÓN

	De 10 a 20: No válido, reformular
	De 21 a 30: No válido, modificar.
	De 31 a 40: Válido, mejorar.
49	De 41 a 50: Válido, aplicar

OBSERVACIONES:.....

Lugar y fecha:

17/07/19

Firma: _____

COP: 03282

Anexo 05: Constancia de calibración por un experto



CONSTANCIA DE CALIBRACION POR EXPERTO



EXPERTO: C.D. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza

Por medio de la presente hago constar que actué como experto en el proceso de calibración realizado por el estudiante Yamili Eliana Gutiérrez Navarro quien está realizando su trabajo de investigación titulado: "Morfología mandibular según el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos"

Lima, 22 de agosto del 2019

CD. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza

DNI: Luciano Carlos Soldevilla Galarza
Especialista en Ortodoncia y
Ortopedia Maxilar
COP: COP 4825 RNE 0049

Anexo 06: Permiso de ejecución.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

VICE DECANATO ACADÉMICO

UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE
(AYOE)

OFICIO N.º 076/FO-VDAC-AYOE/2019

Lima, 28 de agosto del 2019

Señorita tesista
Yamili Eliana Gutiérrez Navarro

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted, con la finalidad de transcribirle el informe del Vice Decano Académico y de la Unidad de Asesoría y Orientación del Estudiante, recaído en su Proyecto de Tesis **"MORFOLOGÍA MANDIBULAR SEGÚN EL BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES DE 18 A 35 AÑOS DE LA CLÍNICA DE IMAGENOLÓGIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"** que a la letra dice: Vista la documentación el Vice Decano Académico y la Unidad de Asesoría y Orientación del Estudiante, con fecha del día 28 de agosto del 2019, **acordó:** Dar pase, a doña: GUTIÉRREZ NAVARRO, Yamili Eliana, Milagos, para que **EJECUTE**, su Proyecto de Tesis de Investigación(fdo.) Mg. Carlos Alberto, Arroyo Pérez, Vice Decano Académico.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente,



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
.....
Mg. Carlos Alberto Arroyo Pérez
Vicedecano Académico



IKE.

Anexo 07: Autorización para ingreso a la Clínica de Imagenología



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y EXTENSION UNIVERSITARIA

**EL DIRECTOR DEL CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y
EXTENSION UNIVERSITARIA, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, QUE SUSCRIBE:**

HACE CONSTAR

Que, la Bach. YAMILI ELIANA GUTIÉRREZ NAVARRO, ejecutará su Proyecto de Tesis titulado: “MORFOLOGIA MANDIBULAR SEGÚN EL BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES DE 08 A 35 AÑOS DE LA CLINICA DE ODONTOLOGIA DE LA FACULTAD DE ODONTOOGIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS”.

Asimismo, se le autoriza el ingreso a la Clínica de Imagenología para realizar trazados y mediciones en radiografías cefalométricas de los pacientes seleccionados en la Clínica de Imagenología, para continuar con el estudio de muestreo a partir del día lunes 09 de setiembre hasta el 30 de octubre del año en curso, y en el horario de 09:00 a 13:00 horas y de 14:00 a 18:00 horas, brindándosele las facilidades que el caso amerita.

Lima, 05 de setiembre de 2019.

mye.

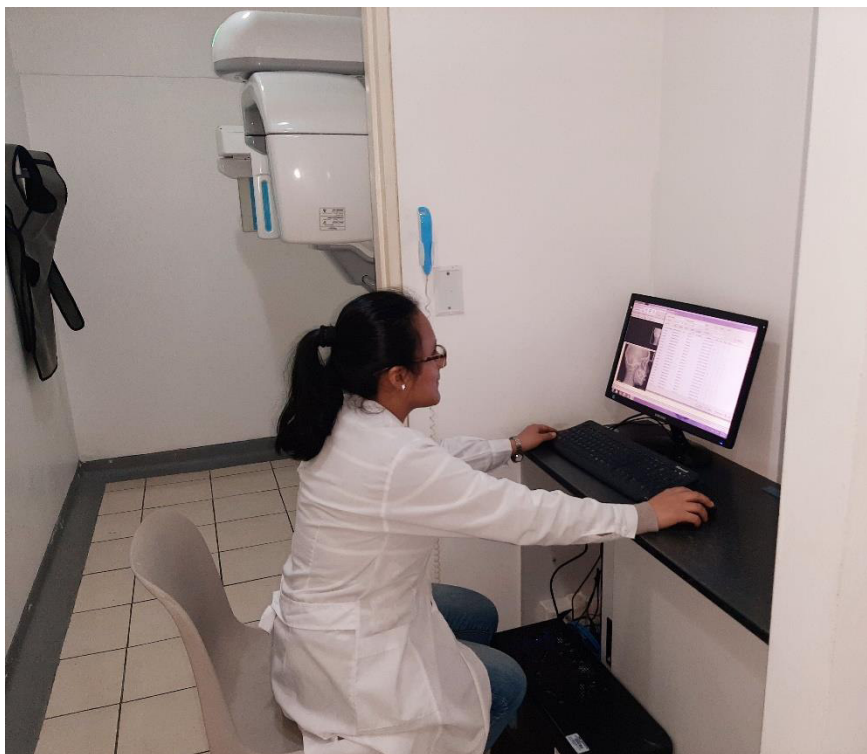


UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
C.D Esp. WALTER RAÚLES GALLO ZAPATA
DIRECTOR
Centro de Responsabilidad Social y Extensión Universitaria



Anexo 08: Obtención y análisis de las radiografías cefalométricas laterales.

Obtención de radiografías de la Clínica de Imagenología



Análisis de las radiografías cefalométricas

